

天北地方におけるペレニアルライグラスの

越冬性と晩秋季収量の品種間差異*

手塚光明** 古明地通孝***

Varietal Differences in Winter Survival and
Productivity in Late Autumn of Perennial Ryegrass in
Tenpoku District

Mitsuaki TEZUKA and Michitaka KOMEICHI

天北地方におけるペレニアルライグラス品種の適応性を検討するため、海外から導入した品種について越冬性ならびに収量を調査した。個体植え試験では、ほとんどの品種が秋に多肥して繁ばんに刈取ると越冬性が悪くなる傾向がみられた。カナダおよびフィンランドの高緯度寒冷地産の2倍体品種は、越冬性が最も良好で秋の肥培管理法による変化も少なかったが、晩秋季収量は低収であった。密条播試験では、年次変動はあるが4倍体品種において晩秋季収量が多収な品種は越冬性が劣る傾向が認められた。2倍体品種および4倍体品種ともに今後求められる特性は晩秋季収量を低下させずに越冬性、永続性を向上させることであろう。一方、冬損多発年次では越冬性の良否が品種の収量に強く影響し、多くの4倍体品種は2倍体品種より越冬性が良く多収で永続性もすぐれていた。

緒 言

ペレニアルライグラス（以下PRGと略記）は乾物消化率が高く^{2,6)}、イネ科牧草のなかではその飼料価値が高く評価されている¹²⁾。またPRGの生育特性として発芽・定着が良好で初期生育が良く秋の収量が多いため、短年放牧地や放牧期間延長に適する草種として注目されている^{3,4)}。天北地方ではほとんどの放牧地はオーチャードグラス主体であり、その生産量は春季に偏っている。このため放牧地では春には残草多く、秋には草が不足するので、放牧面積を増減して調整しているが、飼養

頭数の増加にともないこのような調整は難かしくなっている。このようななかでオーチャードグラス以外に放牧に利用できる良質な草種が求められているが、PRGは上記理由によって現在最も有望な草種と考えられる。一方PRGは西ヨーロッパ、ニュージーランド等の西岸海洋気候の国々で最も多く利用され改良されてきた草種であるため、寒さが厳しく根雪期間の長い北海道では他の寒地型牧草に比較して越冬性が劣る⁴⁾とされ導入がひかえられてきた。安達ら¹⁾は積雪地帯でのPRGの越冬性を低下させる主因は病害であると述べている。富山¹⁰⁾は北海道内の麦の雪腐病の分布を*Typhula*分布地帯と*Sclerotinia*分布地帯とに分け、天北地方は*Typhula*分布地帯に属しているが、事実当地方では道東地方で発生するような大粒菌核病によるオーチャードグラスの冬枯れ⁸⁾はみられない。さらに当場の圃場には昭和38年に播種されたPRGの株が残存しており、天北地方は道内でもPRGの越冬条件が比較的良い地帯と考えられる。しかし当場におけるPRGに関する

1979年10月1日受理

* 本報の一部は北海道草地研究会(1974年12月)で発表した。

** 北海道立天北農業試験場, 098-57 枝幸郡浜頓別町

*** 同上(現北海道立北見農業試験場, 099-14 常呂郡訓子府町)

試験は過去に2, 3の品種比較試験と利用法に關しての草種比較試験が行われたにすぎず, 供試した品種の数も限られ試験年次も短いのでPRG品種の越冬性やこれに關連する形質については十分な検討がなされていない。そこで本試験では広く海外から導入した品種の越冬性と永続性ならびに晩秋季の収量について検討し, これらの關連について考察したのでその結果を報告する。

PRG品種の越冬性, とくに枯死株や冬損の程度を個体ごとに調査するための個体植え試験と, PRG品種の越冬性のほか収量性および永続性を検討するための密条播試験を行った。個体植え試験の供試種子は北海道農業試験場より分譲を受け, 密条播試験の種子は雪印種苗株式会社, ホクレンを通じて導入したものをを用いた。

試験方法

1. 個体植え試験

表3に示す60品種・系統(2倍体40, 4倍体20)を1972年5月にペーパーポットに播種し, 1ポット当り1個体の苗を6月26日に畦巾30cm, 株間25

cmの間隔で移植した。1区180株(調査株数は80)であるが, 1973年以降は秋の肥培管理法によって2分割し, 標準区と秋季多肥多回刈区とした。試験区の配置は品種を主試験区とする分割試験区法2反復である。各年次の刈取り法は表1に示すとおりであるが, 1973年, 1974年ともに早春にはN5, P_2O_5 20, K_2O 5kg/10aの追肥を行った。1972年秋から1975年春まで冬損指数(標準区のみ調査)と枯死株率ならびに秋季の乾物収量を調査した。冬損指数は1株毎に枯死茎の多少を観察し, 1は無~微, 5は冬損甚の5段階に評価した。枯死株率は初年目(1972年)越冬前株数に対する完全枯死株の累計の比率である。

2. 密条播試験

表4に示す32品種・系統(2倍体20, 4倍体12)を1972年6月1日に25cmの畦巾に密条播きした。播種量は1.5kg/10aである。試験区の配置は乱塊法3反復で1区面積は4.1m²である。各年次の肥培管理法の概要は表2のとおりで, 1973~1976年の冬損指数, 1975~1977年の条播畦内の裸地割合ならびに各年次の番草毎の乾物収量を調

表1 個体植え試験における各年次の刈取り回数と秋の肥培管理法

年次	処理区名	刈取り回数	秋の追肥量 N, K_2O kg/10a	秋の刈取り日
1972	——	2	— —	8月31日, 10月29日
1973	標準区	4	5 5	8月17日*, 10月1日
	秋季多肥多回刈区	5	8 8	8月17日*, 9月18日, 10月11日
1974	標準区	5	5 5	9月24日*, 10月30日
	秋季多肥多回刈区	6	8 8	9月24日*, 10月7日, 10月30日

* 秋の追肥を行った月日

表2 密条播試験の肥培管理法と根雪期間

年次	年間施肥量*	炭カル* 施肥量	刈取り 回数	根雪調査	
	N- P_2O_5 - K_2O			根雪期間	根雪日数
1972	12 - 12 - 12	200	3	11月29日~4月18日	142日
1973	17 - 13 - 21	—	5	11月18日~4月24日	158
1974	17 - 18 - 17	—	5	11月29日~4月21日	144
1975	17 - 13 - 17	—	5	11月30日~4月16日	138
1976	11 - 11 - 11	50	3	11月9日~4月18日	162
1977	20 - 28 - 20	50	5	11月30日~4月15日	137
1978	20 - 28 - 20	50	5	12月3日~4月24日	143

* kg/10a

査した。冬損指数は各年次における枯死茎の多少によって冬損被害の程度を観察し、1は無～微、5は甚の5段階に評価した。

結 果

1. 個体植え試験

(1) 枯死株率の年次推移と品種間差異

1973年(越冬初年目)の冬損は軽微でほとんどの品種に完全枯死株はみられなかったが、翌1974年は標準区の全品種平均で7.5%の枯死株が発生し、さらに1975年には33.8%に増加した。

1975年までに枯死した株の累計の枯死株率の標準区と秋季多肥多回刈区について表3に示した。秋季多肥多回刈区の枯死株率はほとんどの品種で標準区より高くなったが、その程度は品種によって異なった。すなわち、標準区では枯死株率が0～20%の範囲に21品種が含まれたが、秋季多肥多回刈区では「Norlea」、「Maple Leaf」(カナダ)、「Valinge」、「Hja 2356」(フィンランド)など高緯度寒冷地産の2倍体品種と4倍体品種の「Massa Tetra」(オランダ)の5品種のみが0～20%、「ピートラ」ほか9品種は20～40%、「ヤツガネ」ほか4品種は40～60%に範囲した。また「Angela」のよ

うに標準区で8.8%の枯死株率を示したが、秋季多肥多回刈区で66.3%に増大した品種もみられた。

「フレンド」および「リベール」は標準区で枯死株率が20～40%の範囲にあり、秋季多肥多回刈区でも「フレンド」は0～20%、「リベール」は20～40%であったのに対して、「ヤツガネ」は標準区における0～20%の枯死株率が秋季多肥多回刈区では40～60%に増大した。このようなことから、越冬性検定の際には秋の肥倍管理法を考慮する必要がある。

(2) 晩秋季収量と越冬性の関係

1974年5番草収量と翌1975年の冬損指数の関係を図1に示した。図の×印は1974年の冬損によって枯死株率が10%以上となった品種である。図から明らかなように枯死株が多い品種は欠株による減収がみられたので、枯死株率が10%以上の2倍体13品種は除いて検討した。2倍体品種では冬損指数の小さい高緯度寒冷地産の「Norlea」、「Maple Leaf」、「Hja 2356」は最終番草収量が明らかに少なく、相関係数は0.722** (n=27)と有意であった。さらに1973年の最終番草収量と翌1974年の冬損指数についても同様の傾向が認められ、相関係数は0.482* (n=27)であった。このように2倍体品種では晩秋季収量と翌年の越冬性が強く結びつ

表3 標準区と秋季多肥多回刈区の1975年までの累計の枯死株率

		標準区				
		0 % ~ 20 %	20 ~ 40 %	40 ~ 60 %	60 ~ 80 %	80 ~ 100 %
秋 季 多 肥 多 回 刈 区	0 ~ 20 %	Maple Leaf, Norlea(CDN) Valinge, Hja 2356(SF) Massa Tetra (NL)	フレンド (J)		CDN : カナダ DK : デンマーク SF : フィンランド	
	20 ~ 40 %	Paj SBu 4/71, Paj 69-C, Uri Pajb. (DK) Wendy, Taptoe, Barlara, Agresso, Barvestra, ピートラ (NL) SvVrm 01412(S)	N. F. G.(D) Terhoy, リベール (NL)		F : フランス D : 西ドイツ IRL : アイルランド J : 日本 NZ : ニュージーランド S : スウェーデン UK : イギリス NL : オランダ	
	40 ~ 60 %	Semperwide, Tetraploid Haytype (NL) Scotia(UK) ヤツガネ (J) Paj 69-A (DK)	Barenza, Combi, Perma, Encora, Fortis, Terpas, Barpastra (NL) Viva(S) ハケ岳 T-1 (J)	Compas, Atempo (NL)		
	60 ~ 80 %	Angela (NL)	Mito, Paj SH/8-82-71(DK) Pelo, Endura(NL) Combi (D)	Paj II/71(DK) S-101(UK) Odengrün, Odenwälder(D) Fingal (IRL)	Viktoria(DK)	
	80 ~ 100 %		Weinhenstephan (D)	Malino spätling(D) Delta(S) S-23(UK)	Belida (DK) Bocage (F) Stadion, S-321 (UK)	Grassland Ruanui (NZ) S-24 (UK)

注) 肉太文字は4倍体品種

いていることが推察された。一方4倍体品種では最終番草収量と翌年の冬損指数の相関係数はいずれの年次間でも有意でなかった。しかし秋の生育の時期別推移を示す最終 n 番草収量/ $n-1$ 番草収量の比率(1974年は5回刈であるから5番草収量/4番草収量の比率)を計算して翌年の冬損指数との相関係数を求めたところ、1973年/1974年は0.519*, 1974年/1975年は0.602** ($n=12$) でともに有意となり、個体植え条件ではあるが4倍体品種でも秋の生育特性と越冬性に関連があると考えられた。

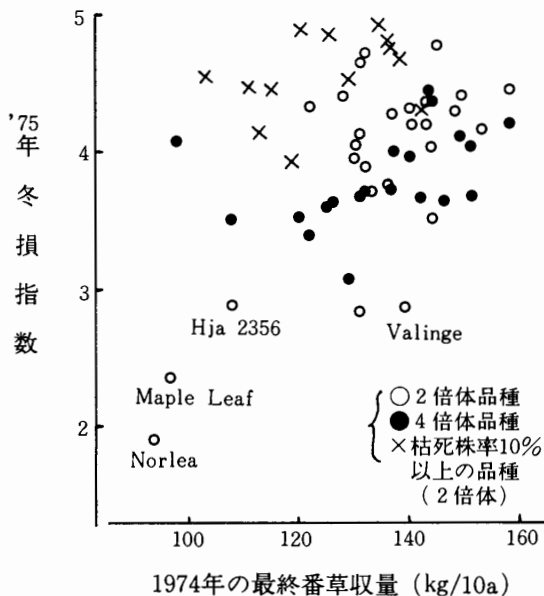


図1 1974年の最終番草収量と翌春の冬損指数の関係(個体植え試験、標準区)

2. 密条播試験

(1) 冬損発生と収量の品種間差異

冬損の発生状況は個体植え試験と同様であったが、1975年以降には条播畦の一部が枯死し裸地がみられるようになった。本試験の供試品種は個体植え試験の供試品種にくらべると地理的分布範囲は狭いが、表4に示す1974～1976年の平均の冬損指数をみると、品種間差が大きく「Taptoe」の2.1から「Melino」の4.3までの変異がみられた。このなかで4倍体品種は2.1～3.5、2倍体品種は2.7～4.3の範囲内にあり、4倍体品種には2倍体品種より越冬性の良好な品種が多く、供試品種の多いオランダの品種に限ってみても同様であった。また裸地割合は1976年以降は各品種に多くみられるようになったが、供試した品種でみる限り2倍体品種に比較すると4倍体品種の裸地割合は少な

かった。以上のように4倍体品種の越冬性は2倍体品種にまさる傾向にあるとみられた。

1973年～1975年の各年次の年間合計収量をみると、冬損が軽微であった1973年は2倍体品種群と4倍体品種群に差はみられなかったが、冬損の甚しくなった1974年、1975年は群間に有意性が認められ、約半数の4倍体品種がいずれの2倍体品種よりも多収で、1974年は「フレンド」、1975年は「Barvestra」が最も多収であった(表4)。1977年以降は比較的裸地の少ない4倍体10品種のみについて調査を継続した。年間合計収量についてこれら10品種平均値の年次推移をみると、播種後2～4年目は765～796kg/10aで年次間差は小さかったが、5年目の1976年は425kg/10a、1977年は551kg/10a、1978年は862kg/10aと過去最高の収量となり1979年は482kg/10aと再び低収になった。1976年は4月下旬から7月下旬の間の降水量が90mmと平年の30%という干ばつ、1979年は7月中旬から8月下旬の間の降水量が9mmという干ばつの影響であり、1977年は根雪期間が長かったことによる冬損の多発と春季の不良気象などが低収の原因と考えられる。一方多収となった1978年の収量をもっとも安定しているとみられる1973年(2年目)と対比して番草別にみると、1, 2番草合計では2年目の87%、3番草以降の合計収量は140%となり、2年目にくらべて7月以降の収量が多かったのが特徴であった。このことは表2にあるように1976年以降の炭カルの晩秋施用や1977年から増肥したことによる影響も考えられるが、1978年は冬損が少なかったことと、とくに7月以降の多収に対しては降水量が十分に気温が平年値より高かったことが大きく関与したものと考えられた。また多収となったもう一つの要因として株数が十分確保されていたこともあげられる。即ち1977年には畦内の裸地が増えたが、反面当初播巾が5～8cmであったものが15～18cmに拡がり、1979(8年目)の春には写真1および図2の「ピートラ」のように播種畦を識別できないほど株が畦間全面に拡がって、株数は10品種平均で95株/m²となっていた。また表5に示すように年次による品種の収量特性として1～4年目は「リーベル」、「フレンド」、「Barvestra」がやや多収であったが5～8年目には「ピートラ」、「Encora」、「ヤツガネ」が多収となる傾向がみられた。

表 4 冬損調査と年間合計収量

品 種 名 ¹⁾		原 産 国	冬損指数 ²⁾	裸 地 割 合 (%)			合計乾物収量 (kg/10a)		
				'75年	'76年	'77年	'73年	'74年	'75年
4 倍 体 品 種	ピートラ	オランダ	2.6	15	36	53	819	772	744
	リーベル	"	2.5	5	39	65	782	845	805
	Atempo	"	3.2	23	45	82	772	789	673
	Agresso	"	2.4	11	37	60	769	852	728
	Fortis	"	3.5	45	66	84	764	788	726
	Barvestra	"	2.7	9	30	61	819	743	821
	Barlatra	"	2.3	6	30	51	782	718	765
	Encora	"	2.8	8	44	68	753	831	761
	Taptoe	"	2.1	13	32	61	686	759	750
	ハヶ岳 T-1	日 本	2.9	21	47	76	715	770	746
	ヤツガネ	"	2.4	13	28	57	752	809	757
	フレンド	"	2.7	16	39	61	775	861	773
	平 均 値		2.7	15	39	65	766	795	754
2 倍 体 品 種	Semperwide	オランダ	3.4	23	51	79	741	771	716
	Pelo	"	3.5	35	53	79	753	742	693
	Vigor	"	3.5	20	50	84	683	647	686
	Splendor	"	3.5	37	69	88	692	742	694
	Spring field	"	3.2	16	44	74	754	816	702
	Talbot	"	3.2	21	51	81	789	735	702
	Melino	"	4.3	36	74	—	744	702	713
	Gremie	"	2.7	3	33	74	759	731	735
	Mito	デンマーク	4.2	53	75	—	757	725	647
	Patora	"	3.3	19	40	75	686	757	745
	Viktoria	"	3.9	31	61	88	765	743	665
	S-101	イギリス	4.2	44	78	93	739	780	670
	Bocage	フランス	3.9	65	74	—	725	674	649
	Viva	スウェーデン	3.2	32	51	—	808	746	718
	N. F. G.	西ドイツ	3.1	24	42	78	723	754	692
	平 均 値		3.5	31	56	81	741	736	695
分散分析表				4 倍 体 品 種 群			ns	**	*
				2 倍 体 品 種 群			ns	**	ns
				群 間			ns	**	**
				l s d (5%)			ns	71	68
				C V (%)			8.1	5.7	5.7

* : 0.05 > P > 0.01 ** : P < 0.01 ns : 有意差なし

注 1) 「Cropper」(オランダ), 「Real」(フランス), 「Delta」(スウェーデン), 「S-321」(イギリス), 「キヨサト」(日本)は1974年の冬損が甚しく以後の調査を中止したため除いた。

2) 1974年～1976年の3ヵ年の平均値。

(2) 冬損程度と収量の関係

1972年から1975年までの各年次ごとに番草別乾物収量の分散分析を行なった結果を表6に示した。1973年以降は各年次の1番草に1%水準で有意差がみられ、2倍体品種と4倍体品種の群間差も有意であった。2番草以降の番草については1974年の4番草と5番草(2倍体品種群のみ)に有意差が認められたのみで、この年次以外の2

～5番草には有意差が認められなかったことから、秋の収量の品種間差は小さいと考えられた。

冬損が収量におよぼす影響をみるために、1973年～1975年の各年次における冬損指数と各番草収量および年間合計収量の相関係数と回帰係数を表7に示した。1973年は冬損が軽微でいずれの番草も相関係数は有意にならなかったが、1974年および1975年は1番草ならびに年間合計収量の間に有

表5 4倍体10品種の播種後8年目までの年間合計乾物収量と1979年春の株数

品 種 名	年間合計乾物収量 (kg/10a)					年 次 間 合 計 収 量 (平均値に対する百分比)		1979 春の株数 (m ² 当り)
	1972	1976	1977	1978	1979	1972-1975	1976-1979	
ピートラ	451	496	555	885	557	101	108	94
リベール	446	420	577	862	509	104	102	94
Agresso	453	413	544	850	480	101	99	101
Barvestra	477	410	568	874	482	103	101	98
Barlatra	459	416	538	867	466	98	99	96
Encora	410	430	574	880	519	99	104	93
Taptoe	420	406	557	827	438	94	96	92
ハヶ岳 T-1	419	357	473	796	413	96	88	92
ヤツガネ	448	459	597	859	447	100	103	97
フレンド	471	444	524	885	504	104	102	92
平 均	445	425	551	862	482	2772	2319	95

注) 1973年～1975年の各年次の収量は表4に示してある。

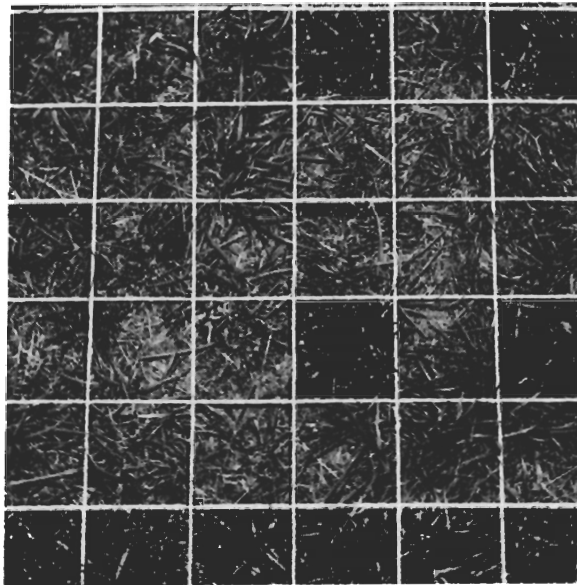


写真1 1979年5月下旬の「ピートラ」の試験区の状況(白線は10cm間隔の格子)

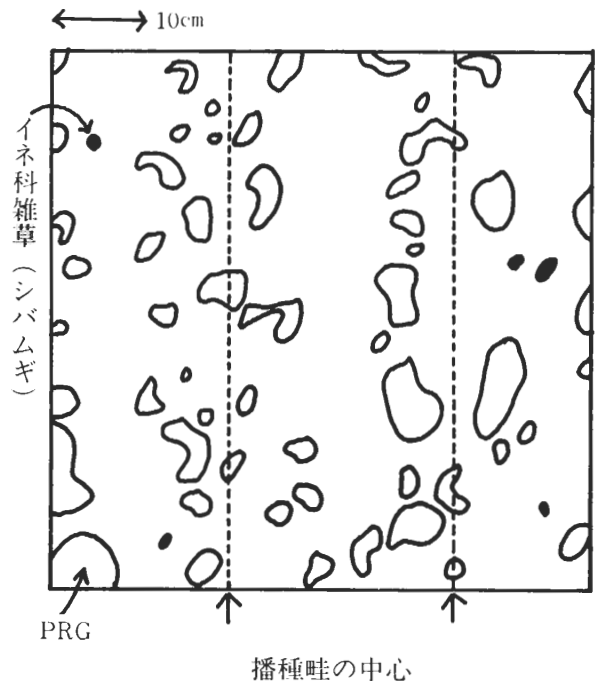


図2 1979年5月下旬の「ピートラ」の株の分布(写真1と同一場所)

意な負の相関が認められ、PRGの1番草収量は冬損の影響を強く受け、年間合計収量にも影響することが明らかであった。回帰係数は1番草では負、2番草以降では1975年の4番草を除いて正の値となり、冬損の多い品種は1番草が減収したあと2番草以降は回復傾向を示すものの、1番草の回帰係数の絶対値と比較すれば各番草ともその値は小

さく、年間合計収量の回帰係数は負の値となった。このように再生が旺盛で秋季に草勢が良く多収であるとされるPRGにあっても冬損による1番草の減収を2番草以降でばん回することができないことから、多収品種の条件として越冬性が良いことは欠くことができない重要形質といえる。

つぎに晩秋季収量が冬損におよぼす影響をみる

表6 番草別乾物収量の分散分析表(F値)と収量の範囲

要 因	自由 度	1972	1973		自由 度	1974			1975	
		3 番草	1 番草	5 番草		1 番草	4 番草	5 番草	1 番草	5 番草
品 種 間	31	1.55	3.27**	1.41	26	15.87**	3.46**	2.39**	9.10**	1.30
群 間	1	2.77	32.51**	<1	1	260.45**	<1	<1	111.00**	<1
4 倍 体 群	11	1.54	2.49*	2.07	11	5.88**	3.37**	<1	6.79**	1.74
2 倍 体 群	19	1.49	2.18*	1.08	14	6.25**	3.77**	3.74**	3.63**	1.01
誤差のC V (%)		11.8	16.5	14.2		16.0	8.9	14.2	15.0	12.2
最高収量(kg/10a)		74	264	97		200	153	149	277	117
最低収量(")		58	150	64		51	105	87	98	84

* 0.05 > P > 0.01 ** P < 0.01

注) この表に記載しない2~4番草はすべて品種間に有意差なし。

表7 冬損指数と各番草収量の相関係数ならびに回帰係数

番 草	相 関 係 数			回 帰 係 数	
	1973	1974	1975	1974	1975
1	0.050	-0.952**	-0.777**	-4.28	-7.39
2	-0.196	0.070	0.545**	0.12	1.54
3	-0.238	0.362	0.314	0.78	0.59
4	0.097	0.161	-0.389*	0.18	-0.63
5	0.122	0.178	0.019	0.22	0.03
合 計	-0.041	-0.590**	-0.662**	-2.95	-6.00
品 種 数	32	27	27	27	27

* 0.05 > P > 0.01 ** P < 0.01

ため、最終番草収量(1972年~1975年)とそれ以後の年次の冬損指数(1973年~1976年)の関係を検討した。2倍体品種ではいずれの年次間でも相関関係はみられなかった。4倍体品種については図3に示すように1975年の最終番草収量が最も多い「Fortis」は翌年の冬損指数が最も大きくなり、「Barlatra」は1975年の最終番草低収で翌年の冬損指数が最も小さかった。相関係数は0.759** (n=12)と有意であった。さらに4倍体品種では播種当年の1972年の最終番草収量と1974年以降の冬損指数との間にも有意な相関係数が得られ、1974年は0.610*, 1975年は0.656*, 1967年は0.670*, (n=12)であった。図4に1972年の最終番草収量と1974年の冬損指数の関係を示したが、図3と同様に最終番草が最も多収な「Fortis」は1974年の冬損指数が大きな値となった。以上のことから晩秋季に多収な4倍体品種は越冬性が劣る傾向にあると考えられた。

考 察

積雪地帯におけるPRG冬損の主要因といわれている雪腐病¹⁾について観察したところ、1975年(越冬3年目)の融雪後にケシ粒大の黒褐色の黒色小粒菌核や紅色雪腐病が多発したが、その他の年次では赤褐色の褐色小粒菌核が多かった。大粒菌核は試験圃場には観察されなかった。また1973年の11月に個体植え試験の枯死株上に発生した小粒菌核病菌の子実体の形状および色を観察したところ、淡桃色でこん棒状の褐色小粒菌核病菌(*Typhula incarnata*)のものがほとんどで、白色で小型の黒色小粒菌核病菌(*Typhula ishikariensis*)のものは散見される程度であった。Jamalainen⁵⁾はフィンランドで*T.ishikariensis*が*T.incarnata*よりさらに侵攻的なのは秋・冬の寒冷条件が*T.ishikariensis*に好適することによると述べているが、本試験で1975年に黒色小粒菌核が

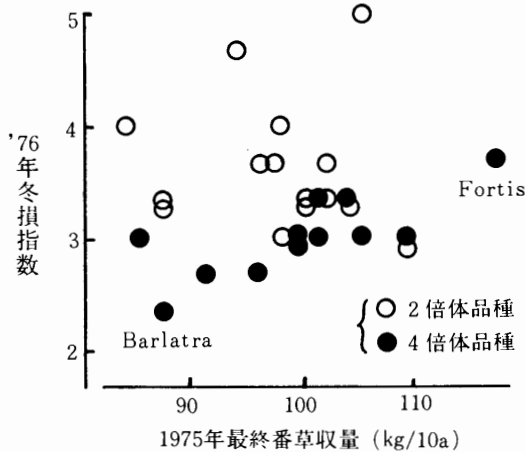


図3 1975年の最終番草収量と翌春の冬損指数の関係（密条播試験）

多発生したのは前年の11月中旬に4日間の真冬日をはさんで最低気温が $-5.8 \sim -11.2^{\circ}\text{C}$ の日が6日間続いて表土がしばらく凍結したほど寒かったためと思われる。このような11月の低温は1953年から1979年までの27年間の当場の記録のなかでも最も厳しいものであった。一方岡部⁹⁾はイタリアンライグラスについて根雪日数が70~80日以上に増加すると雪腐病の被害が急激に増大すると報告しており、寒地型牧草の越冬性について根雪日数と冬損発生との関連性が強いことを示唆している。本試験では表2に示すように1976~1977年の根雪日数が162日で、試験期間中最も長かったが、前述の気象記録の中で根雪日数が162日以上であったのは2回のみであるのを考えると、特に根雪日数の長い年次といえる。以上のように本試験は当場における過去の気象データに照らしかなり厳しい気象条件下で行われたものであり、PRGの越冬性を適確に検定することができたものと考えられる。

PRGの長所として秋の伸長性が良く季節生産の平準化が容易であることがあげられるが、寒地型牧草のオーチャードグラスでは秋の草勢が良い品種は雪腐病の被害が大きいといわれている¹¹⁾。個体植え試験の2倍体品種ではカナダおよびフィンランドの高緯度寒冷地産の4品種は越冬性が特に良好で、このうち3品種は明らかに晩秋季収量が少なかった。さらに秋に多肥し多回刈を行っても越冬性に変化が少なかったことから、これらの品種は秋の早い時期に休眠に入り、晩秋季の伸長を停止して十分ハードニングされ、冬の厳しい環境に適応しているものとみられる。このような

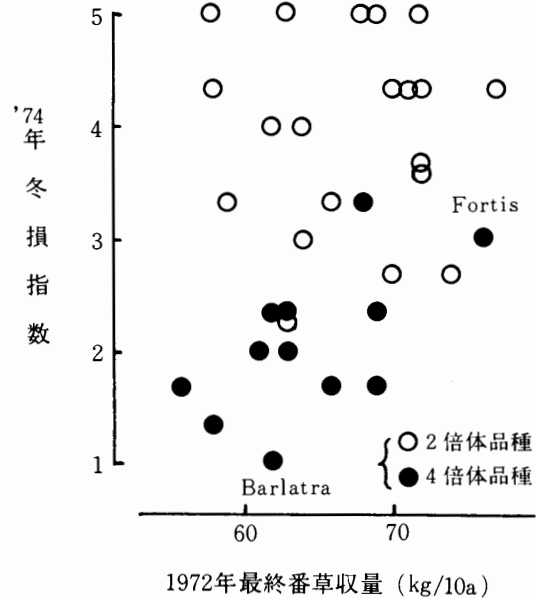


図4 1972年の最終番草収量と1974年の冬損指数の関係（密条播試験）

ことからPRGにおいても晩秋季の生育特性と越冬性が遺伝的に、あるいは生理的に関連性をもっていると推察される。なお密条播試験の2倍体品種で最終番草収量と越冬性に一定の関係が認められなかったのは高緯度寒冷地産の品種が供試されていなかったからであろう。4倍体品種では、最終番草収量と翌春の冬損指数に有意な相関が得られたのは密条播試験での1年のみ（1975年/1976年）であったが、播種当年の1972年の最終番草収量と1974~1976年の3年間の各年次の冬損指数との間にも有意な相関が得られた。一方4倍体品種の最終番草収量について1972年と1975年の間に 0.756^{**} ($n=12$) という高い相関係数が得られ、1975年の最終番草収量の品種傾向が冬損発生の影響によるものでないことが知られた。このような高い相関係数が得られたのは両年の秋の気象条件や施肥・刈取りの品種の生育におよぼす影響が類似したためと考えるべきであろう。また個体植え試験においても最終 n 番草収量/ $n-1$ 番草収量の比率と翌春の冬損指数に相関が認められ、いわゆる“秋まきり型”の傾向が強い4倍体品種は越冬性が劣る傾向にあると考えられた。以上のように4倍体品種についても、年次変動はあるが晩秋季の生育特性と越冬性は関連性が強いとみなされた。

以上のことから、PRGの特性である晩秋季収量を多収にすることと越冬性を改良することは2倍体品種、4倍体品種ともに両立し難いと考えられ、

今後PRG 品種に求められる特性としては、晩秋季収量は「ピートラ」,「リベール」,「フレンド」(昭和52年度北海道準奨励品種)程度を維持しつつ、越冬性をさらに改良することであろう。

天北地方におけるPRG 品種の永続性について、カナダおよびフィンランドなどの高緯度寒冷地産の2倍体品種の検討ができなかったが、供試したスウェーデン以南の国の品種でみる限り、冬損が多かった1974年(3年目)以降は越冬性の良い4倍体品種が2倍体品種より多収であった。村上⁷⁾は札幌での2倍体品種を用いた試験で、4年以上にわたって経済的な収量を期待することはほとんど不可能であると述べているが、本試験でもオランダ・デンマークなどの2倍体品種では4年以上利用できるとみられた品種が少なかった。それに対し、4倍体品種のなかには播種後5、6年目に低収に終わっているが、7年目には恵まれた気象条件によるところが大きいにしても、2年目を上回る収量の品種があった。このことは天北地方のPRGの永続性を評価する上で注目される。しかし、このように過去最高の収量が得られた1978年でも、春の番草の収量は2年目よりも低かった。さらに写真1・図2に示した1979年5月下旬の「ピートラ」の草生状況をみてわかるように、株数は1m²当り95株位確保されているが、小さい株が多く裸地が目立ち伸長性も良くなかった。1979年は根雪終が4月24日で平年より7日遅れ、このことが伸長性に影響しているのであろうが、1976年(5年目)以降の名年次の春季の生育を観察したところ、概ね株の張り出しが弱く伸長性が良くなかった。このことから経年後のPRGにおいて春の草量確保が課題になると考えられるが、越冬後に十分な株数や茎数を確保し、春季に初期年次に劣らない旺盛な生育を示すよう品種の特性改善をはかることが望まれる。

本試験は中央農試 桜井允元畜産部長のご助言によりはじめられた。個体植え試験の供試材料は北農試草地開発第2部牧草第4研究室 安達篤前室長から提供していただいた。天北農試 後藤計二場長、北農試草地開発第2部牧草第2研究室 宝

示戸貞雄室長には本稿の校閲をいただいた。各位に深く謝意を表する。

引用文献

- 1) 安達 篤, 宮下淑郎, 荒木 博. “ペレニアルライグラスにおける越冬性の品種間差異について”. 北海道農試研究報告, **114**, 173—193 (1976).
- 2) Alder, F.E., Cooper, E.M. “Comperative studies of perennial ryegrass and cooksfoot as food for the calf”. J. Agric. Sic. Camb. **68**, 331—346(1967).
- 3) 早川康夫, 佐藤康夫. “永年放牧地の特性と管理, 第3報 季節生産の平準化に及ぼす草丈と代表的放牧用草種”. 北海道農試彙報, **97**, 17—27 (1970).
- 4) 早川康夫, 佐藤康夫. “放牧期間の延長, 第4報, ASP用草種の選定と晩秋放牧”. 北海道農試研究報告, **104**, 19—32 (1973).
- 5) Jamalainen, E.A. “Resistance in winter cereals and grasses to low-temperature parasitic fungi”. Ann. Rev. Phytopath. **12**, 281—302(1974).
- 6) Minson, D.J., Raymond, W.F., Harris, C.E. “The digestivity of grass species and varieties”. Proc. VIII Intern. Grassl. Congress. 1960. p.470—474.
- 7) 村上 馨, 金子幸司, 赤城望也. “ライグラス品種に関する試験”. 北海道農試彙報, **85**, 68—76 (1965).
- 8) 及川 寛, 田辺安一, 大原益博. “十勝地方における雪腐病による牧草被害の異常発生, 1 気象の経過と被害との関連”. 北海道草地研究会報, **10**, 80—84 (1975).
- 9) 岡部 俊. “イタリアンライグラスの育種に関する基礎的研究, 一とくに耐雪多収性選抜に対する作物学的考察”. 北陸農試報告, **17**, 129—284 (1975).
- 10) 富山宏平. “麦類雪腐病に関する研究”北海道農試報告, **47**, 1—234 (1955).
- 11) 植田精一, 筒井佐喜雄, 樋口誠一郎, 古谷政道. “イネ科牧草における雪腐病被害の草種, 品種間差異と諸形質の関係”. 北海道草地研究会報, **6**, 23—25 (1972).
- 12) 山田豊一. “牧草の栽培と利用”. 養賢堂, 1963, p.237—239.

Varietal Differences in Winter Survival and Productivity in Late Autumn of Perennial Ryegrass in Tenpoku District.

Mitsuaki TEZUKA* and Michitaka KOMEICHI**

Summary

For the evaluation of varietal adaptation of perennial ryegrass to the Tenpoku district in the northernmost part of Hokkaido, two experiments were carried out at the Tenpoku Agricultural Experiment Station with a view to winter survival, productivity and persistency, the first and the third being looked on as the most important characters to be taken into account when its varieties are introduced to and/or improved in this district. Experiment A was a spaced plant test during 1972–1975 for strict observation of winter survival using 60 varieties introduced from countries varying widely in climatic conditions, while Experiment B was a performance test during 1972–1978 at plots of 25 cm-wide rows seeded using 20 diploid and 12 tetraploid varieties.

As for the occurrence of diseases which were related to winter damage, both *Typhula ishikariensis* and *Fusarium nivale* were observed in 1975 and mainly *Typhula incarnata* in the other years.

Experiment A disclosed that among the diploid varieties those introduced from countries of high latitudes were highly evaluated as to winter survival, which did not change even under conditions in autumn in which fertilization was increased and additional cuttings were made, and that they showed, however, poor autumn growth because of early starting of dormancy in autumn.

Concerning Experiment B, only 10 tetraploid varieties allowed continued measurements of yields, since other 2 tetraploid and all diploid varieties were withered in a great part of plots in the spring of 1977. A comparison of winter survival, productivity and persistency between tetraploids and diploids from the same countries disclosed that the former were superior to the latter. Such a tendency was also found that those tetraploids which are good in autumn growth are poor in winter survival.

* Hokkaido Prefectural Tenpoku Agricultural Experiment Station, Hamatonbetsu, Hokkaido, 098-57, Japan.

* Hokkaido Prefectural Kitami Agricultural Experiment Station, Kun-neppu, Hokkaido, 099-14, Japan