

耐凍性を異にするオーチャードグラス品種の収量性

嶋田 徹・増山 勇・新発田修治 (帯広畜産大学)

緒 言

耐凍性検定法のうち圃場検定法は、自然の越冬環境下で一時に多数系統の検定を行なうことができる利点をもっている。しかし、凍結強度が自然条件にまかされるので、系統間差異をうまく観察することができる検定年は10年に1度程度と効率がかわめて悪い。楠・長内¹⁾の提唱した地表露出法は圃場検定法のこの欠点を補う有効な検定法として注目される。彼等は根雪開始時にコムギを有蓋木枠で被覆し、厳寒期まで雪中に置き、厳寒期に除雪して -20°C 以下 -25°C 程度の日最低温度に1~2日間植物を露出させる方法を考案した。この方法を用いて彼等は210系統の耐凍性を検定し、遺伝的統計量を推定することに成功している²⁾。

本試験では第1にオーチャードグラスの耐凍性検定法としての本法の有効性を検討した。ただ本試験では有蓋木枠で被覆することをやめ、単に厳寒期に除雪を行ない植物に寒気をあてる方法を採用した。第2には、本試験の結果として凍害程度に著しい品種間差異が得られたのでこれを利用し、品種の耐凍性と多収性の関係について検討した。

オーチャードグラス品種における耐凍性と多収性との関係についてはすでに能代³⁾、堤⁴⁾の報告が知られている。能代³⁾は、耐凍性の大きい品種は凍害のため出穂茎数が減少する程度が小さいので1番草は多収となるが、夏以降の再生力が劣るため、年間収量では耐凍性が中位で夏から秋に再生力が旺盛な品種と差がなくなることを見ている。また堤⁴⁾も、品種の耐凍性と越冬後の各番草収量との間には正の大きな相関関係が存在するが、再生力(被害回復力)にも品種間差が存在するので、年間収量の品種間順位は耐凍性の順位と一致しないことを見ている。一般に耐凍性の大きい品種は、1番草において旺盛に生育する節間伸長茎を多くもつことになるので、その間の分けつ発生が抑制され2番草の茎数は減少する。また3番草においても、このような品種は休眠のため早くから生育を停滞させるので、収量が減ずる傾向を示す。このような生理的相関にもかかわらず、大きい耐凍性と旺盛に生育する2・3番草をもつ品種、あるいは耐凍性がやや小さくとも旺盛に凍害から回復する再生力をもつ品種など、超越品種育成の可能性が育種的にはもっとも興味ある問題となろう。

材料と方法

耐凍性について全変異を代表するとみられる12品種(表1)を材料とした。1983年12月24日温室のポットに播種、1984年6月27日幼苗を圃場に個体植(60×60cm)で移植した。1品種28個体で回復は行なわなかった。1985年2月1日から10日まで、半数の14個体の区域を除雪して除雪区とし、残りは自然のままにして積雪区とした。被害程度はスコア(無=0, 枯死=4)により5月12日に評価し、完全枯死に対する被害積算比で表わした。収量調査は1, 2, 3番草についてそれぞれ6月20日, 8月7日, 10月22日に行なった。施肥は早春に $\text{N}-\text{P}_2\text{O}_5-\text{K}_2\text{O}$ をそれぞれ $0.5-1.5-0.5\text{ kg}/\text{a}$ 、以後各刈取りごとに $0.5-0.-0.5\text{ kg}/\text{a}$ づつ施した。

結果と考察

1984-85年の冬は根雪始が12月15日と遅く、それも1月11日以降になってやっと積雪が10cm以上となった程度なので、耐凍性の小さい品種では積雪区においても被害が大きかった(表1)。しかし

表1 品種, 育成地, 被害度および年間収量

品 種	被 害 度 (%)			年間収量 (kg)
	積雪区	除雪区	平 均	
1 Tammisto Finland	3.6	0.0	1.8	2.87
2 Rideau Canada	1.8	19.6	10.7	2.39
3 Kay Canada	0.0	32.1	16.1	2.63
4 E 5 Obihiro	1.8	41.1	21.4	2.85
5 キタミドリ Sapporo	3.6	46.4	25.0	2.43
6 Frode Sweden	16.1	60.7	38.4	2.47
7 Potomac U. S. A	25.0	75.0	50.0	1.97
8 Dora Italy	39.3	80.3	59.8	1.82
9 S26 U. K.	41.1	82.1	61.6	1.53
10 Phyllox Denmark	58.9	92.9	75.9	1.57
11 Prairial France	66.1	94.6	80.4	1.73
12 Marta Italy	100.0	100.0	100.0	0.0

耐凍性の大きい品種では除雪区においてはじめて被害が認められた。したがって、耐凍性の小さい品種間の差異は積雪区で、耐凍性の大きい品種間の差異は除雪区でよく発現された。それ故全体の品種間差異は積雪区と除雪区の平均値によって良く推定されることになった。被害度と他に冠部凍結法で求めた耐凍性との間には -0.923^{***} の相関係数が得られ、また雪腐病の病徴もわずかであったことから、被害は主として凍害によって生じたものと判断された。これらの結果から地表露出法がオーチャードグラスの耐凍性検定法としてきわめて有効であることが認められた。除雪期間中、日最低気温が -20°C 以下の日が10日間のうち8日あり、オーチャードグラスの冠部における低温の極は -14.8°C であった。耐凍性の大きい材料について差異を検出するためには、この程度の低温が必要であることがわかった。しかし、耐凍性の小さい材料にとっては条件が厳しすぎたので、材料が耐凍性について大きな変異を含むときは、本試験のように積雪区あるいは短い期間の除雪区を設けて、両者の平均値で耐凍性を推定するなどの工夫が必要と考えられる。

凍害は主要な越冬分げつを枯死させた。それ故、被害度と1番草出穂茎数との間には -0.934^{***} の大きな相関係数が認められた。被害の著しかった個体では枯死茎の腋芽から改めて分げつが萌芽してくるため、それらの個体では分げつも貧弱で熟期も遅延した。したがって被害度と草丈との間には -0.856^{***} 、また積雪区と除雪区との出穂期の差から求めた出穂の遅延程度と被害度との間にも、 0.910^{***} の有意な相関係数がえられた。被害度と1, 2, 3番草収量および年間収量との間の相関係数は、それぞれ -0.920^{***} 、 -0.667^{*} 、 -0.096 、 -0.936^{***} であった(図1)。1番草収量は主に節間伸長茎数によって決定されたので($r = 0.926^{***}$)、耐凍性が大きく被害度の小さい品種が多収となった。しかし2番草では、被害度が60%以下の区では被害からの回復が大きく、被害が60

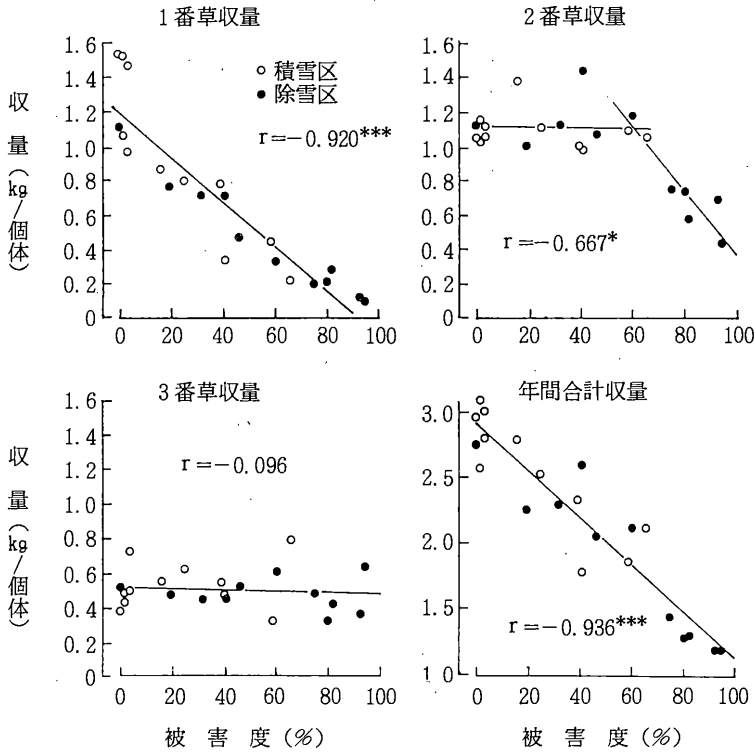


図1 被害度と収量との関係

%以上の区においてのみ相関が認められた。

再生力の品種間差異は凍害からの植生の回復を促し、多収性に影響する。年間収量に及ぼすその影響をみるため、各品種ごとの番草別収量を比較した(図2)。図では被害が著しかった順序で品種が並べられている。図からE5、フロード、プレイリアルルの3品種にやや再生力が大きい傾向が認められる。しかし、全般に再生力の品種間差異は小さく、凍害によって生じた1番草収量の品種間差異を越えて、年間収量の品種間順位を著しく変える程には大きくなかった。したがって本結果は、耐凍性程度が必ずしも多収性を決定しないとした能代³⁾や堤⁴⁾の結果と異なる。

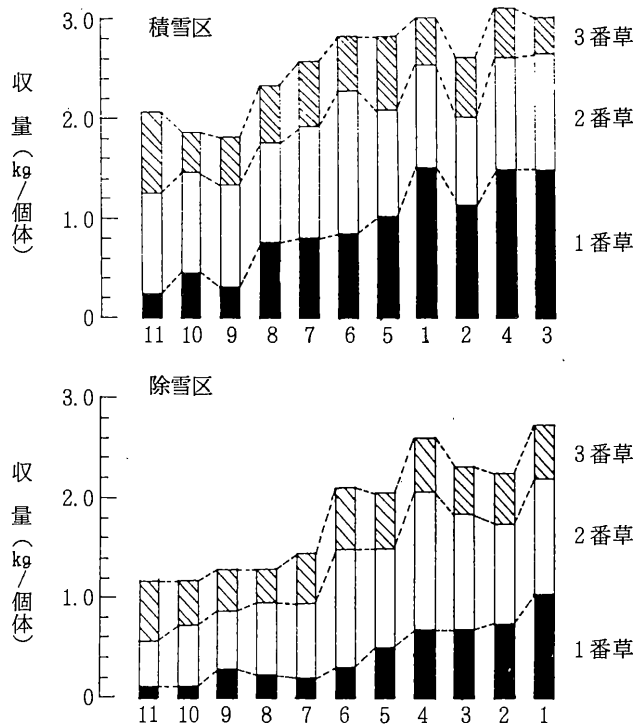


図2 積雪区および除雪区における各品種の番草別収量(棒グラフの下の数字は表1の品種番号を示す)

ることとなった。そこでこれらの結果を詳細に比較したところ両者の違いは年間収量に占める各番草の比率の差によっていることがわかった。すなわち、本結果では年間収量に占める1番草収量の比率は全品種の平均で積雪区34%、除雪区22%と比較的大きかったが、能代³⁾および堤⁴⁾の結果では、凍害が著しかったため、それぞれ8%および12%と非常に小さかった。したがってこれらの結果では、年間収量に占める夏以降の収量の比率が著しく大きくなっていった。耐凍性が大きい品種は1番草収量は大きいのが、3~4番草収量は小さい特性をもっている。それ故、年間収量に占める1番草収量の比率が低い条件下での比較では、耐凍性の大きい品種が相対的に不利に評価されることになる。

耐凍性が多収性に及ぼす影響は、凍害の品種間差異が著しく発現されるような冬の厳しさのもとで最大となる。当然のことながらそれは凍害がほとんど発生しない冬とか、発生しても品種間差異がほとんど発現されなくなる程厳しい冬のもとでは発現されない。したがって、耐凍性が多収性にもつ意義は場所や年次により著しく異なることになる。北海道東部では、凍害の品種間差異が発現されるような厳しい冬が多い。それ故、耐凍性品種を栽培することの効果はきわめて大きなものと推察される。

要 約

厳寒期に10日間程度除雪して植物を寒さにあてるような地表露出法により、オーチャードグラス品種の耐凍性をよく評価できた。凍害からの回復を促す再生力の品種間差異はそれ程大きくなく、品種の多収性は耐凍性程度によりほぼ決定された。

引用文献

1. 楠 隆・長内俊一(1954):日作紀23, 135.
2. ———・————(1959):育雑9, 1-6.
3. 能代昌雄(1981):北農48(12)12-19.
4. 堤 光昭(1983):北農50(2)12-19.