

オーチャードグラスの越冬性に対する 冠部凍結法の選抜効果

新発田修治・嶋田 徹（帯広畜産大）

緒 言

道東地域におけるオーチャードグラスの冬枯れは凍結害と大粒菌核病による雪腐れが二大原因である。とくに後者の被害は大きい。しかし、現在のところ大粒菌核病に対する幼苗検定法は確立されておらず育種の効率は低い。

一方、耐凍性については阿部¹⁾、嶋田⁴⁾によって幼苗検定法が確立されている。耐凍性と大粒菌核病抵抗性との間には負の相関関係が認められているので⁵⁾、耐凍性選抜によって大粒菌核病抵抗性を高め、結果として越冬性を向上できる可能性がある。しかし、一般に耐凍性が高い草種や品種は秋季の短日と低温によって休眠しやすく、収量が春にかたより低収であるとされる⁶⁾。そこで本研究では冠部凍結法⁴⁾によって凍結選抜された個体群について形質調査を行い上記の諸点について検討した。

材料と方法

耐凍性の異なる帯3号とドリーゼを1983年9月5日に播種し、11月24日に両品種それぞれについて生育の旺盛な個体（90%以上）を選んだ。

これらを2週間、-3℃で暗ハードニングして十分に耐凍性を高めた後に、冠部凍結法で耐凍性の個体選抜を行った（表1）。解凍後のバーミキュライトに移植した個体のほとんどが生存したので、個体ごとの発根程度を凍結害の指標として選抜した。

選抜個体群は翌1984年6月に圃場に個体植した（60×60cm）。帯3号は選抜温度水準ごとに100個体を1反復として2反復になるように移植した。ドリーゼはコントロールが100個体、-10℃は20個体、-12℃と-13℃は40個体ずつを1反復として2反復とした。1984年は掃除刈を行ったのみで、本格的な調査はしなかった。越冬

条件を厳しくするために1985年の1月25日から2月10日まで除雪して個体群を寒気（最低-17.8℃）にさらした。その後は自然の降雪にまかせた。1986年は出穂期に刈り取っただけで形質調査は行わなかった。1987年では、大分げっだけを出穂させることを意図して、早春に施肥をしなかった。また6月8月、10月にそれぞれ刈取り調査を行った。

表1 各処理の選抜率

帯 3 号		-10℃	-12℃	-13℃	-14℃
1次選抜 a)		282	1,346	3,790	4,510
2次選抜 b)		198	357	667	365
選抜率(%) c)		70.2	26.5	17.6	8.1

ドリーゼ

		-10℃	-12℃	-13℃
1次選抜 a)		141	277	418
2次選抜 b)		42	116	158
選抜率(%) c)		29.8	41.9	37.8

a) 個体重 0.09g/個体 以上を選抜

b) 発根程度により選抜

c) 選抜率は 2次選抜 / 1次選抜 × 100

結果と考察

1985年では、除雪処理終了後に風のために試験区の積雪が不均一になって端の部分に遅くまで雪が残った。このため雪が残った部分の収量は極端に少なくなった。広い面積で地表露出させる越冬性の検定法⁷⁾では試験区の残雪程度を注意深く観察する必要がある。そこで雪が残らなかった部分(帯3号では反復当たり65個体)を抜き出して形質を比較した。

帯3号は、更別地方の冬枯被害草地から採取した素材からの育成系統で、もともと耐凍性は高い⁴⁾。一方、ドリーゼはオランダからの導入品種で耐凍性がひくい⁶⁾。ドリーゼの個体群とこれに数を合わせて任意に抽出された帯3号の個体群とを比較すると、帯3号はすべての形質でドリーゼを上回った。また両品種とも出穂茎数と1番草収量との間には有意な正の相関関係($r=+0.716^{**}$)が認められた。また出穂茎数と年間収量との間にも有意な正の相関関係($r=+0.436^{**}$)が認められた。これは能代²⁾が冬枯草地を調査して得た結果と一致している。

表2 凍結選抜がオーチャードグラスの諸形質に与える影響
1985年、品種；ドリーゼ

形 質	Co	処 理 井	Fo	有意差
早春再生力 ^a	1.95	2.23	10.64	* *
1番草草丈 5月13日調査	2.143	2.288	13.64	* *
(cm) 6月3日調査	4.209	4.457	6.21	*
8月17日調査	6.359	6.992	16.69	* *
出穂 茎数(本/株)	6.12	5.82	0.04	N S
出穂 始め(月/日)	6/13.26	6/12.43	0.42	N S
1番草収量(生草g/株)	267.69	311.39	16.43	* *
2番草収量(生草g/株)	415.27	430.08	0.92	N S
3番草収量(生草g/株)	109.65	130.96	8.52	* *
年間 収量(生草g/株)	792.62	891.85	9.91	* *
3番草草丈(cm)	4.170	4.554	11.59	* *
1984年 7月 草丈(cm)	5.160	5.335	2.15	N S
1984年11月 草丈(cm)	2.735	2.720	0.04	N S

帯3号とドリーゼの出穂茎数について個体頻度をみても、ドリーゼはL字型の分布をとり、出穂が著しく阻害されたことが示された。

つぎに品種ごとに凍結選抜の影響をみると、ドリーゼでは1984年の草丈、出穂茎数、出穂始め、2番草収量を除くすべての形質で耐凍性選抜個体群が有意に勝った(表2)。ドリーゼは放牧適性があるて細い茎が多数抽出するので、少ない出穂茎が被害を受けても後に回復できる。このために2番草では差がなくなったものと考えられる。出穂始めには処理間差はなかった。

帯3号では早春再生力で対照区が劣っていたが、1番草刈取り時まで早勢を回復した。また、年間収量にも有意な処理間差は認められなかった(表3)。番草別の収量割合では-14℃処理だけが他の処理とは異なって2番草の割合が高かった。これは-14℃処理では遅れて出穂した茎が多かったためである。

1987年は全個体を調査した。オーチャードグラスでは分げつの大小によって耐凍性が異なり、大分げつほど耐凍性が低い。しかし、大分げつが凍結害を受けてもえき芽が新たな茎を形成する³⁾。そこで冬期における障害を明瞭にするために、早春の施肥を控えて大分げつだけを出穂させることを試みた。両品種ともに1985年に比べて1番草収量が極端に低下し、年間収量も低かった。茎数型のドリーゼでは出穂茎

井 処理は、-10℃、-12℃、-13℃処理を合わせた1反復65個体
*、** それぞれ5%、1%で有意、N S有意差なし
a: 0枯死~4旺盛

表3 凍結選抜がオーチャードグラスの諸形質に与える影響
1985年, 品種; 帯広3号

形 質	凍 結 処 理 温 度					有 意 差 (LSD)
	C o	-10℃	-12℃	-13℃	-14℃	
早春再生力	2.40	2.74	2.44	2.64	2.54	** (0.19)
1 番草草丈 5月13日調査	23.08	23.12	23.92	24.55	23.67	** (0.89)
(cm) 6月3日調査	54.14	55.30	53.54	54.59	53.48	N S
6月17日調査	83.45	84.49	81.84	80.91	81.28	N S
出穂 茎数(本/株)	29.85	35.83	29.99	34.77	27.00	* (6.34)
出穂 始め(月/日)	6/6.21	6/5.53	6/6.45	6/5.88	6/7.26	N S
1 番草収量(生草g/株)	398.11	426.40	394.46	403.45	372.63	N S
2 番草収量(生草g/株)	403.21	416.28	390.69	429.20	455.86	** (31.9)
3 番草収量(生草g/株)	148.63	143.96	159.96	161.20	147.84	N S
年間 収量(生草g/株)	949.93	986.63	945.16	993.85	976.31	N S
3 番草草丈(cm)	44.77	46.35	48.06	47.09	46.42	* (2.02)
1984年 7月 草丈(cm)	54.96	56.88	58.67	56.79	62.67	** (2.46)
1984年 11月 草丈(cm)	28.68	27.75	28.58	29.04	28.91	N S
止 葉 長(cm)	20.25	20.23	19.39	18.86	18.94	N S

*, ** それぞれ5%, 1%で有意
N S 有意差なし

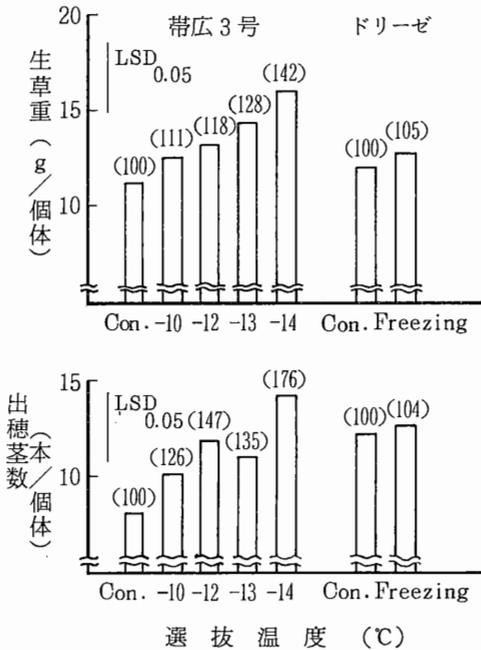


図1 凍結選抜がオーチャードグラスの
一番草に与える影響
1987年. Con.; 無処理,
Freezing; 凍結選抜.

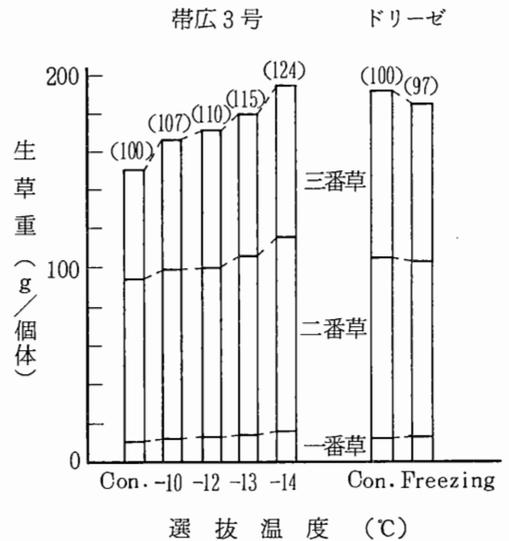


図2 凍結選抜がオーチャードグラスの
年間収量に与える影響
1987年. Con.; 無処理
Freezing; 凍結選抜.

数に凍結選抜の効果は認められなかった(図1)。しかし、茎重型の帯3号は凍結温度が低いほど出穂茎数が多く、1番草収量も高かった。また年間収量も凍結温度が低いほど収量は高かった(図2)。1番草刈取り日に求めた開花茎数の割合は両品種ともに温度処理間に差は認められなかった。また2番草と3番草の比率にも温度処理の影響は認められなかった。1番草刈取り時には株中に多数の大粒菌核があり、出穂茎の減少は大粒菌核病によるものであると思われた。

本実験で地表露出という厳しい越冬条件にさらした場合に、帯3号はドリーゼに比べて越冬性が高く、凍結選抜の効果は認められなかった。しかし、年数を重ね、施肥を控えるという極端な処理を行うと、帯3号にも凍結選抜の効果が現われた。この際、数度の温度の違いが出穂茎数の差に現われた。このことは耐凍性がオーチャードグラスの越冬性に重要な影響を持つこと、また草地の経年化、劣化に伴って越冬性に対して耐凍性の重要度が増すことを示している。一方、凍結選抜は熟期や番草割合に影響を与えなかった。したがって凍結選抜することによって、季節生産性、熟期を変えずに越冬性を高めることが可能であると考えられる。

引用文献

1. 阿部二郎(1980) 日草誌 26(3), 251-254.
2. 能代昌雄・平島利昭(1976) 北農 43(8), 1-5.
3. 新発田修治・嶋田 徹(1986) 日草誌 32(3), 197-204.
4. 嶋田 徹(1982) 日草誌 28(3), 247-252.
5. ——— (1982) 日草誌 28(3), 253-257.
6. ———・新発田修治 (1984) 日草誌 24(4), 283-289.
7. ———・増山 勇・新発田修治 (1986) 北草研報 20, 227-230.