

## オーチャードグラスにおける秋季休眠性の 品種間および品種内個体間変異

嶋 田 徹 (帯広畜産大学)

秋季休眠性と耐寒性との密接な相関関係は、耐寒性の個体選抜の立場から興味ある現象である。とくにアルファルファではこの相関が顕著なことから、このことに関して多くの研究がなされてきた。例えば、Smith (1961), Larson and Smith (1963) は、秋の再生草の草丈で評価した休眠性と越冬性との間にそれぞれ  $r = -0.94$ ,  $-0.95$  の高い相関を得ている。またこの相関関係の遺伝的解析を試みた Morley ら (1957), Russell and Davis (1960), Daday (1964), Busbice and Wilsei (1968) は、この相関が強い連鎖や多面発現によるものでないことを明らかにし、したがって組替えによって種々の特性組み合わせを持つ個体を得ることが可能であると結論している。著者も、オーチャードグラスにおいてこの相関関係を検討してきた。その結果同様な相関がオーチャードグラスにも存在することを認めたが、休眠性が小さく、耐寒性の大きい個体変異を得ることにはまだ成功してない。そこで本当にそのような変異が存在し得るのかさらに検討した。

### 材料と方法

栽植密度  $60\text{cm} \times 60\text{cm}$  で造成した2つの個体植圃場(以下圃場1, 圃場2)で休眠性と耐寒性を調査した。圃場1は、6品種、品種当り56個体、各個体当り2栄養株から、圃場2は、14品種、品種当り5個体、個体当り3栄養株から構成されていた。休眠性は、3番草の刈取り後における葉の伸長程度で評価し、伸長程度が小さい個体ほど休眠性が大きいとした。耐寒性は、冬期間の除雪により冬枯れを人為的に起こさせ、翌春被害度をスコアにより評価し、被害率で表した。

### 試験結果

葉の伸長程度の品種間、品種内個体間変異を表1に示した。2か年にわたり調査したが、伸長量は両年とも同じ傾向であった。伸長量は耐寒性の小さい Phyllox でもっとも大きく、耐寒性の大きい Chinook, Tammisto, Kay, Leikund で小さかった。また葉の伸長期間は、両年とも10月5日から11月10日までと同じ期間であったが、伸長量は平均で1988年の15.7cmに比較して1989年では9.7cmと著しく小さかった。これは期間中の天候が低温多雨に経過した結果と考えられた。標準偏差の大きさから変異幅を推定すると、全品種をこみにした場合でも14cm程度で、きわめて小さかった。

分散分析における分散成分を用いて推定した伸長量の遺伝的変異係数および広義の遺伝率を、また季節間相関を表2に示した。遺伝的変異係数は、伸長量が大きかった Phyllox, Kitamidori で小さく、また年次間では、伸長量の大きかった

表1. 秋(10月5日から11月10日)における葉の伸長量(cm)の品種平均値および標準偏差

品種	遺伝子 型数	平均値		標準偏差	
		1988	1989	1988	1989
Phyllox	56	20.1	14.0	2.32	2.15
Kitamidori	56	18.5	12.1	2.35	1.81
Chinook	55	14.7	8.8	2.37	1.74
Tammisto	56	13.8	9.1	2.08	1.88
Kay	53	13.8	6.8	2.43	1.64
Leikund	56	13.3	7.2	2.15	1.69
全品種	332	15.7	9.7	3.47	3.17

1988年で小さかった。遺伝率，季節間相関でも同様な傾向が認められた。このことから伸長量が抑えられる環境条件下で遺伝的な差が多く発現されることが推察された。また各品種毎に求めた遺伝率および季節間相関はいずれもかなり大きかった。したがって変異幅は小さかったが，その差の多くの部分が遺伝的であることが推察された。

耐冬性が大中小と異なる Kay, Kitamidori, Phyllox のそれぞれについて，伸長量と被害度の関係を図1に示した。各個体の値は2栄養株の平均値である。いずれの品種内でも両形質間の相関は有意とはならなかったが，3品種を込みにすると相関係数は1%水準で有意となった。このことは品種内個体間というような狭い変異内のみをみた時，伸長量と被害度の間には相関関係がはっきりと認められないが，もっと大きな変異内ではこれをみると，両形質間に相関関係が認められるようになることを示している。

そこで圃場1に比較してより大きな変異を含む圃場2の調査結果について，さらにこの関係を検討した。まず14品種の品種平均値について伸長量と被害度の相関を求めると  $r = 0.763^{**}$  の大きな相関関係が認められた。また品種を込みにした70個体（各個体とも3栄養株平均値）について，伸長量と被害度の関係をみると（図2），両形質間には  $r = 0.334^{**}$  の有意な相関関係が認められた。品種間相関に比較して個体間相関が小さくなった原因

表2. 分散分析の分散成分から推定された秋における葉の伸長量(cm)の遺伝的変異係数，広義の遺伝率，および季節間相関係数

品種	遺伝的変異係数		遺伝率		季節間相関係数
	1988	1989	1988	1989	
Phyllox	10.5	13.4	70.7	65.9	.513
Kitamidori	11.3	13.5	65.0	64.0	.601
Chinook	14.6	19.0	69.0	65.2	.755
Tammisto	13.7	18.9	70.9	72.5	.650
Kay	18.2	20.8	64.0	60.4	.655
Leikund	15.2	22.1	78.1	80.5	.796
全品種	17.9	33.4	75.6	88.4	.838

表3. 秋における葉の伸長量(cm)と生産形質との相関係数(n = 75)

1 番草個体重	-0.067
2 番草個体重	0.473 **
3 番草個体重	0.487 **
年間個体重	0.234 *
春の草勢	-0.553 **
夏の草勢	0.565 **
秋の草勢	0.387 **

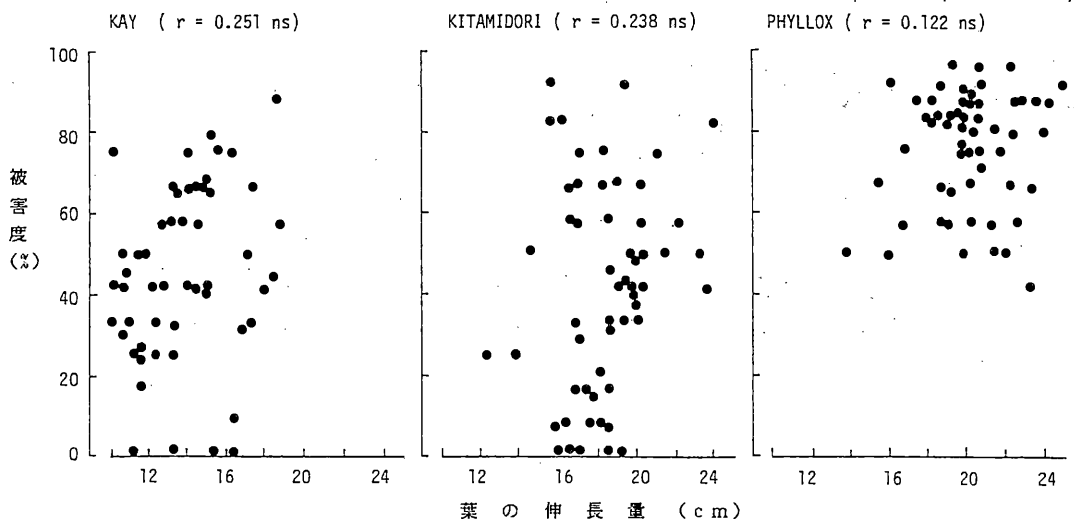


図1. 耐冬性の異なる3品種の品種内個体間における葉の伸長量と耐冬性の相関関係（各2栄養株の平均値）

は、伸長量が小さく被害度が大きい個体変異が多く存在したためであった。しかしこの場合でも、伸長量が大きく被害度が小さい個体変異の存在は認められなかった。

圃場2の調査結果について、品種を込みにした70個体の伸長量と各番草の個体重、草勢の相関を求めると表3のようであった。伸長量は1番草の草勢とは負の、2番草、3番草の個体重、草勢とは正の1%水準で有意な相関を示し、伸長量が耐冬性だけでなく、生産性や季節生産性にも関与する重要な特性であることが認められた。

### 考 察

北方型牧草のような草本植物にみられる秋季休眠性をどう定義するかは難しい問題である。しかし、晩秋に施した長日処理により栄養生長が促進されることなどから(熊井1974)、休眠現象の存在は確かである。この時期における草丈や葉の伸長量は、再現性、遺伝率が高く、休眠性の極めて信頼できる測度であった。

品種平均値を用いて求めた休眠性と耐冬性の相関係数は、本結果では  $r = 0.763^{**}$  とアルファルファで報告された結果より小さかった。これはオーチャードグラスの耐冬性が耐寒性だけでなく、耐雪性も大きく反映している結果で、耐寒性だけで評価した場合、アルファルファ並に大きくなることが予想される。このように広範な変異を含む品種試験において休眠性と耐冬性の相関を求めた場合、両形質間に密接な相関が認められるが、分離世代や品種内個体間といった狭い変異で相関を求めた場合、相関が認められなくなる。その理由は、アルファルファで報告されているように、両形質が遺伝的に独立で、組替えが起こった結果であろう。ただこの変異をよく検討すると、相関を小さくしている原因は、休眠性が大きくても耐冬性が大きくない個体変異が存在するためであることが分かる。これに対して休眠性が小さく耐冬性が大きい個体変異は、まれに存在する変異を耐冬性評価の際のノイズと考えれば、存在しないといえることができる。このことは耐冬性の生理的側面から考えるとき、極めて合理的である。

品種を育成する際には、休眠性が大きく耐冬性が小さい個体変異は当然選抜されず、耐冬性の水準が許される範囲でぎりぎり休眠性の小さい個体変異が選抜されることになると考えられる。このような個体変異から育成された品種を耐冬性の要求を異にする広い地理的範囲から集め、両形質間で相関を求めると、高い相関関係が得られることになろう。すなわち、両形質間で認められる高い相関関係は、両形質間の正の生理的関係と過去における選抜の結果であると考えられる。

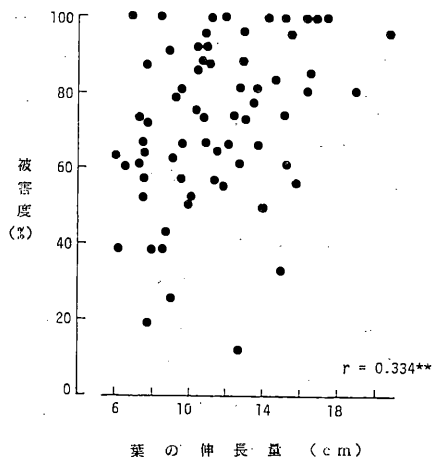


図2. 品種を込みにした集団における葉の伸長量と耐冬性の相関係数(14品種、品種当り5個体、各3栄養系個体の平均値)