

ペレニアルライグラスにおける 耐寒性のダイアレル分析

山下 雅幸・島本 義也 (北海道大学)

Diallel analysis of cold hardiness in perennial ryegrass

Masayuki YAMASHITA and Yoshiya SHIMAMOTO

(Faculty of Agriculture Hokkaido University, Sapporo 060)

緒 言

ペレニアルライグラスにおける耐寒性の品種間変異に関する研究は、これまで、LORENZETTIら(1971)³⁾、安達ら(1976)¹⁾による報告がある。しかし、その遺伝に関する研究は、ほとんどなされていない。

そこで、本研究では、耐寒性の大きく異なる4品種を用いて、総当り交雑を行い、F₁のダイアレル分析によって、耐寒性の遺伝様式を調べた。

材料及び方法

1) 供試材料

ダイアレスクロスの交配親には、前報⁴⁾の結果より次の4品種を用いた。

Yorktown II: アメリカで育成された品種、耐寒性強。

Riikka: フィンランドで育成された品種、耐寒性強。

Look: フランスで育成された品種、耐寒性中。

Tasdale: オーストラリアで育成された品種、耐寒性弱。

これらは、すべて2倍体品種である。

1990年、各品種より任意の2個体を供試し、合計8個体を交配親として、全ての組み合わせで正逆交雑を行い、自殖系統を除く、56系統を作出した。耐寒性の評価は、2反復で行い、各反復10~15個体を供試した。

2) 耐寒性の評価

各系統の耐寒性は、個体生存率で表わされた。1991年6月、各系統をペーパーポットに播種し、9週間屋外で生育させた後、4℃、8時間日長の条件で2週間ハードニングした。ハードニング終了後、冠部凍結法により -7 ± 1 ℃で24時間凍結処理し、5週間後の個体生存率を調査した。

3) 統計分析

統計分析には、逆正弦変換した値を用い、HAYMAN(1954)²⁾の方法を適用するために、56系統を16系統に集約し、4×4の完全ダイアレル表について分散分析を行った。

結果及び考察

耐寒性に関して一元配置による分散分析を行った結果 (Table 1)、反復間および系統間に1%

水準で有意差が認められた。反復間の変動が非常に大きかったのは、凍結処理を行った冷凍庫内の温度が、反復間で1~1.5℃異なり、その結果、反復の平均生存率が反復Iで72.2%、反復IIで36.4%と大きく異なったことによる。しかし、耐寒性に関する反復間の相関係数は0.938と非常に高く、耐寒性に関する系統の順位は、反復間でよく保たれていた。

そこで、この系統間の変動を相加的効果、優性効果および正逆交雑間差に分割し、各遺伝要因について検討した。

遺伝子の相加的効果、つまり各遺伝子の効果を表すa項には、高い有意性が認められ、耐寒性の高いRiikkaおよびYorktown IIを交配親とする系統は耐寒性が高く、逆に、耐寒性の低いTasdaleを交配親とする系統は耐寒性が低かった (Fig. 1)。従って、RiikkaやYorktown IIには、耐寒性を高める遺伝子がより多く集積していると考えられる。

また、優性効果を表すb項にも、相加的効果ほど高くはないが、有意性が認められた。このb項を、さらにb₁、b₂およびb₃に分割した結果、b₁項は有意にならず、ペレニアルライグラスの耐寒性に関しては、一定方向への優性偏差を示す平均優性効果は認められなかった。

しかし、Tasdale×Look, Tasdale×Yorktown II, Look×Yorktown IIのF₁系統は、正逆交雑共に、耐寒性の低い方向に、また、Riikkaを母親(種子親)として、TasdaleおよびLookと交配したF₁系統は、耐寒性の高い方向に偏り (Table 2)、親別の優性効果 (b₂) および特定組み合わせの優性効果 (b₃) に有意性が

Table 1. Analysis of variance of diallel table for cold hardiness (sin⁻¹) (after Hayman, 1954).

Source of variation	df	Mean square
Replication (R)	1	7645.43**
Line (L)	15	738.39**
a	3	2700.52**
b	6	191.71**
b ₁	1	120.43
b ₂	3	270.02**
b ₃	2	109.89*
c	3	398.83**
d	3	209.16**
L × R	15	26.91

*, **: Significant at 5% and 1% levels, respectively.

a: Additive effects

b: Dominance effects

 b₁: Mean dominance effects

 b₂: Additional dominance effects

 b₃: Residual dominance effects

c: Average reciprocal effects

d: Residual reciprocal effects

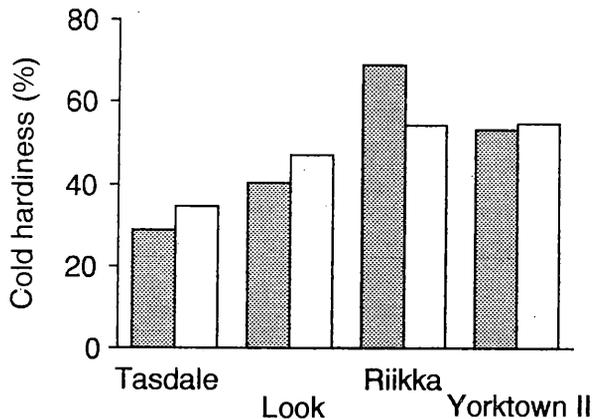


Fig. 1. Mean cold hardiness of maternal and paternal progeny

■ Maternal progeny
□ Paternal progeny

認められた。

さらに、平均的正逆交雑間差を表す c 項および特定組み合わせの正逆交雑間差を表す d 項 (c 項によらない正逆交雑間差) に有意性が認められ、6 組のうち Tasdale × Yorktown II を除く 5 組の正逆交雑において、耐寒性の高い品種を母親にした F₁ 系統が、耐寒性の低い品種を母親にした F₁ 系統より耐寒性が高かった。特に、Riikka を交配親とした正逆交雑では、その差が大きく (Fig.1, Table 2)、耐寒性に関して、相加的効果に加えて、大きな母性効果を示す特異的な遺伝子が Riikka に存在することが示唆され、耐寒性の遺伝子源として期待される。

Table 2. Cold hardiness (%) of a set of 4×4 diallel crosses of perennial ryegrass cultivars (averaged over 2 replications)

No.	Cultivar	♂	1	2	3	4
1	Yorktown II		77.7	80.9	61.4	23.9
♀ 2	Riikka		80.2	77.2	87.3	73.8
3	Look		52.2	47.7	52.7	28.6
4	Tasdale		35.1	45.1	14.4	16.7

摘 要

ペレニアルライグラスにおける耐寒性の遺伝様式を調べるために、耐寒性の大きく異なる 4 品種を用いて、総当り交雑の F₁ によるダイアレル分析を行った。その結果を要約すると、ペレニアルライグラスにおける耐寒性に関しては、相加的効果が優性効果より顕著に大きく、また、母性効果を示す品種が認められた。

引用文献

- 1) 安達篤、宮下淑郎、荒木博 (1976) 北海道農試報告 114, 173-193.
- 2) HAYMAN, B. I. (1954) *Biometrics* 10, 235-244.
- 3) LORENZETTI, F., B. F. TYLER, J. P. COOPER and E. L. BREESE (1971) *J. Agric. Sci., Camb.* 76, 199-209.
- 4) 山下雅幸、島本義也 (1990) 北海道草地研究会報 24, 118-121.