

## ペレニアルライグラスにおける耐寒性の 品種間差異

山下 雅幸・島本 義也 (北海道大学農学部)

Varietal differences in cold tolerance of 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は、寒地型イネ科牧草の中でも、晩秋や早春の低温短日に生育が旺盛な草種である。しかし、秋期の生育が旺盛な反面、他の草種に比べて、耐寒性が低く、北海道での栽培は、道北の日本海側、道央および道南の土壤凍結の少ない地帯に限られている。

本研究では、世界各国で育成されたペレニアルライグラスの品種に関して、3つの検定法を用いて耐寒性を評価し、その品種間差異を明らかにするとともに、耐寒性と形態的特性および季節生産性との関係について検討した。

### 材料および方法

供試材料は、表1に示した2倍体12品種と4倍体7品種の合計19品種である。これらの品種の耐寒性を幼苗検定法、冠部凍結法および電気伝導度法を用いて評価した。幼苗検定法はLorenzettiら<sup>1)</sup>に、冠部凍結法は嶋田<sup>2)</sup>に従った。電気伝導度法は進藤・望月<sup>4)</sup>に従い、凍結処理した葉身を5℃の脱イオン水に24時間浸漬した

表1. 供試品種の倍数性と育成国

番号	品種名	倍数性	育成国
1	Antrim	2x	イギリス
2	Barvestra	4x	オランダ
3	Chantal	2x	デンマーク
4	Falcon	2x	オランダ
5	Friend	4x	日本
6	Look	2x	フランス
7	Manhattan II	2x	アメリカ
8	Mondial	2x	オランダ
9	Omega II	2x	アメリカ
10	Palora	4x	デンマーク
11	Reveille	4x	オランダ
12	Riikka	2x	フィンランド
13	Ronja	2x	スウェーデン
14	T1	4x	日本
15	T2	4x	日本
16	Tasdale	2x	オーストラリア
17	Viris	2x	スウェーデン
18	Yatsugane	4x	日本
19	Yorktown II	2x	アメリカ

ときの浸出電解質の電気伝導度(A)を測定し、葉身を含む浸出液を30分間煮沸したときの浸出電解質の電気伝導度(B)との比(A/B)を求め、耐寒性の指標とした。また、各検定法に供試した植物体の部位、ハードニング条件、凍結条件

表2. 耐寒性検定の方法

	幼苗検定法	冠部凍結法	電気伝導度法
供試部位	播種後15日目の植物体	播種後70日目の冠部(地上部3cm, 根0.5cm)	播種後70日目の葉身細断片(1cm)
ハードニング条件	5℃8時間日長 8日間	5℃12時間日長 42日間	5℃12時間日長 42日間
凍結条件	-8℃12時間	-6℃16時間	-6℃12時間
評価法	4週間再生育後 個体枯死率測定	2週間再生育後 個体枯死率測定	電気伝導度測定 (詳細は本文)

および評価方法を表2に示した。反復は、すべての検定法で3回行った。これらの検定法で得られた耐寒性を総合的に評価する目的で、主成分分析を行った。

各品種の形態的特性および生育特性を、北海道大学附属農場の圃場において調査した。1989年5月31日、各品種をペーパーポットに播種し、28日間温室で育苗した後、6月28日、各個体を畦間1m株間50cmの栽植様式で移植した。刈り取りは、同年8月16日、9月16日および10月30日の3回行い、各刈り取り時に、草丈、茎数および生草重を測定した。調査は、反復あたり6個体の3反復で行った。

結果および考察

幼苗検定法ならびに冠部凍結法は、凍結処理した植物体あるいは植物体組織の枯死程度を評価するものである。電気伝導度法は、被害を受けた細胞からの浸出電解質の相対濃度により、組織の相対的な被害度を評価するものであり、一般に、浸出液の電気伝導度が低いほど、耐寒性の高いことが知られている。それぞれの検定法で得られた耐寒性には、品種間差異が認められ、3特性の間に、0.66から0.73の相関係数が得られたことを既に報告した<sup>5)</sup>。そこで、これらの検定法で得られた耐寒性を総合的に評価する目的で、主成分分析を行った結果、第一主成分の寄与率が75.3%を示した。よって、第一主成分を本研究における耐寒性の総合特性値とし、図1に示した。総合特性値には品種間差異が認められ、総合特性値が+1以上を示した耐寒性の高い品種が、2倍体品種に多く見られた。2倍体品種では、フィンランドの Riikka (12)、スウェーデンの Ronja (13)の耐寒性がともに高く、供試品種中、最も温暖なオーストラリアの Tasdale (16)の耐寒性が最も低く、耐寒性が育成地の気候条件の影響を強く受けていることが示唆された。また、アメリカの Yorktown II (19)は、他の品種より耐寒性が著しく高く、耐寒性の遺伝資源として注目される。

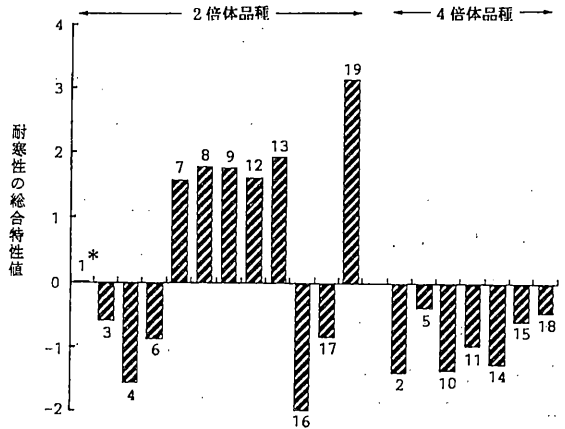


図1. 第一主成分による耐寒性の総合特性値  
\* : 品種番号, 表1参照

草丈 (cm) 50 40 30 20

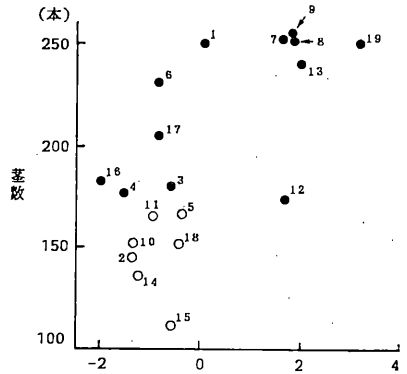
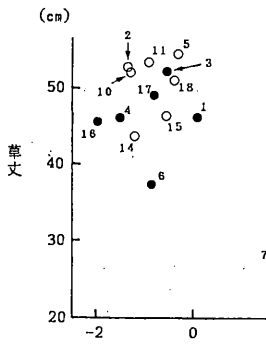


図2. 耐寒性と草丈および茎数の関係  
● : 2倍体品種 ○ : 4倍体品種

耐寒性と草丈および茎数との関係を図2に示し

た。本研究に供試した4倍体品種は、草丈が高く、茎数が少ない形態をとり、どちらの形質についても、品種間変異は比較的小さかったが、2倍体品種は、草丈と茎数に品種間変異が認められた。一般に、寒帯および高山帯の植物は、矮小化し、密集した茂みを形成して、低温に適応した形態をとることが知られているが、本研究においても、全品種を通じ、草丈が低く、茎数が多い品種ほど、耐寒性が高い傾向が認められた。しかし、Riikka (12) のように、草丈が高く、茎数が少ないにもかかわらず、高い耐寒性を示す品種も認められ、上述のような形態的な適応戦略に加え、耐寒性を支配する他の要因の存在がうかがわれた。

寒地型牧草では、耐寒性が高いほど、晩秋や早春の低温短日期の生産性が劣る傾向にある<sup>3)</sup>。そこで、本研究に供試した品種の季節生産性を調査し、耐寒性との関係を検討した。図3に耐寒性と全収量に対する1番草および3番草の

収量割合との関係を示した。4倍体品種は、1番草の収量割合が低く、秋の3番草の収量割合が高い傾向を示した。2倍体品種では、季節生産性における品種間変異が大きく、また、耐寒性が高い品種ほど、3番草の収量割合が低い傾向が認められ、耐寒性の高い品種は、秋の低温短日条件に敏感に反応し、生育を低

下させ、越冬態勢へ移行していると考えられる。ただし、Ronja (13) のように、耐寒性が高いにもかかわらず、3番草の収量割合が高い品種が認められ、耐寒性と低温短日条件下での生産性を同時に改良させることも可能であろう。

多くの作物で報告されているように、耐寒性と季節生産性や草型との関係が、本研究に供試したペレニアライグラスの品種においても認められた。しかし、必ずしも、これらの関係に当てはまらない品種も存在し、耐寒性を支配している生理的な要因に関しても検討を加えていくことが必要であろう。

引用文献

- 1) LORENZETTI, F. et al. (1971) Cold tolerance and winter hardiness in *Lolium perenne*.  
1. Development of screening techniques for cold tolerance and survey of geographical variation. *J. agric. Sci.* **76**, 199-209
- 2) 嶋田 徹 (1982) オーチャードグラスの耐寒性検定法としての冠部凍結法の有効性. *日草誌* **28**, 247-252.

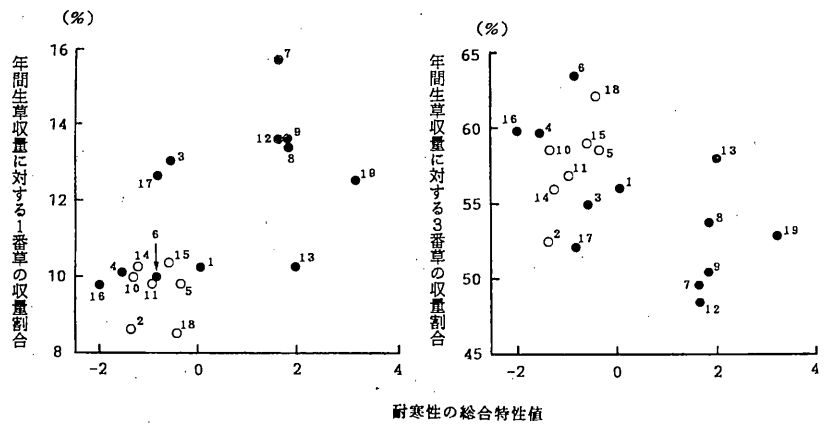


図3. 耐寒性と季節的生産性の関係  
●: 2倍体品種 ○: 4倍体品種

- 3) 島本義也 (1988) 草地生態系における牧草植物の環境適応能の開発と利用. 北海道大学農学部特定研究, 1-18
- 4) 進藤武郎・望月 太 (1972) ペレニアルライグラスの耐寒性の検定・選抜に関する研究. 山梨県農試研報 16, 107-124.
- 5) 山下雅幸・島本義也 (1990) ペレニアルライグラスの耐寒性検定法. 北海道談話会会報 30, 52.