

フェストロリウム2倍体集団の越夏性と関連形質

上山泰史・米丸淳一・久保田明人

(東北農業研究センター)

Characteristics Relating to Summer Growth of the Diploid Populations Derived from *Lolium-Festuca* Hybrids

Yasufumi UYAMA, Junichi YONEMARU and Akito KUBOTA

(National Agricultural Research Center for Tohoku Region)

1 はじめに

イタリアンライグラスは我が国温暖地・暖地で主力の採草用牧草であるが、永続性、越夏性が劣るため、冬作の一年生として利用されている。その中でも、多収で春の気候の安定した時期に収穫でき、採種性にも優れる2倍体早生品種がその需要の中心になっている。フェストロリウムは、ライグラス類の多収性、良質性とフェスク類の永続性、環境耐性を結合させた新草種として注目されており、都府県向き牧草としてはイタリアンライグラスに環境耐性や永続性を付与する方向とトールフェスクの品質を改良する方向で研究されている。筆者らは2倍体イタリアンライグラスに6倍体トールフェスクから永続性や環境耐性を付与して、寒冷地で安定して利用できる採草型フェストロリウム品種の育種を目指している。本報では、これらの属間雑種F₃世代における2倍体集団の特性について検討した。

2 試験方法

1998年にイタリアンライグラス2倍体3栄養系にトールフェスク3栄養系を袋がけにより単交配し、9組み合わせのF₁種子を得た。花粉親のトールフェスクは、冠さび病抵抗性因子を持っている。1998年秋にF₁個体を圃場に定植し、越夏した個体について2000年春に放任受粉種子(F₂)を採種した。2002年秋にF₂を母系毎にビニールポットで栽培し、フローサイトメーターで倍数性を判定して2倍体の個体から放任受粉種子(F₃)を個体毎に採種した。これらの中で、採種性が一定水準に達した3組合せ52系統を本試験に供試した。

各系統及び比較品種としてワセアオバを2003年1月に播種し、温室内でセルポットに移植して育苗した。4月17日に各系統15~25個体(ワセアオバは50個体)を圃場に移植し、出穂性及び越夏性等を調査した。

3 試験結果及び考察

育苗中に33系統で葉緑突然変異(albino)の個体が観察され、"60404"など5系統では30%以上の高率となった(表1)。ワセアオバでは0%であったことから、これらは属間交雑による影響と考えられる。

春播による試験であるため、春化要求性が低い個体の

みが出穂する。全ての系統で出穂が認められ、その出穂個体率は多くの系統で90%以上となった。しかし、"40601"など出穂個体率が半数程度にとどまった系統も認められた。出穂個体率が低かった系統では、出穂した個体の出穂日の平均値も遅いものが多く、出穂日がワセアオバとほぼ同時期かそれ以前の系統については、80%以上の個体が出穂した。交配母本としたイタリアンライグラス個体はワセアオバと同様の春化要求性が低い早生系統由来である。また、花粉親としたトールフェスクのもととなった品種・系統は、初期生長が緩慢で春播では出穂に至らないことが多いが出穂性は早生である。このような背景であっても低出穂個体率系統においては明らかに春化要求性が強いとみられる個体が含まれた。

出穂したものでは分枝がある花序を持つ個体がF₃世代で高頻度に認められた。ライグラス類は穂状花序(spike)、フェスク類は円錐花序(panicle)を持ち、通常、これらのF₁はフェスク類に近い穂形を示す。本試験で観察された分枝がある花序は穂状花序(ライグラス型)を基本として、これに一次枝梗やそれ以上の枝梗を持つものである。環境条件によってしばしばイタリアンライグラスにも分枝をもつ穂がみられ、本試験でもワセアオバに観察されたが、多くのF₃系統において明らかに高頻度のものがみられ、これも属間交雑によるものと考えられる。F₃全個体における冠さび病抵抗性個体率は4%とワセアオバにおける頻度(6%)よりも低く、トールフェスクの抵抗性がF₃で発現したとはみなせなかった。

出穂し、かつ越夏後の草勢が良好であった98個体(7.9%)を選抜した。これらの個体の出穂日の平均値は6月22日で、全体のF₃集団の平均値よりも3日遅かった(表2)。越夏性優良個体における冠さび病抵抗性個体率は26%、分枝をもつ花序の個体が33%と、いずれもF₃全個体における頻度よりも高かった。

本試験では、2倍体イタリアンライグラス(2n=14)に6倍体トールフェスク(2n=42)を交雑させたためにF₁は4倍体になるが、正常な減数分裂を行うことができないためにその後代では2倍体に近いものから10倍体以上の、異数体をも含む多様な染色体数を持つ個体が現れた。イタリアンライグラスなど寒地型他殖性牧草の多くは、通常、自然条件で属・種及び倍数性が異なる個体間の交雑は希であることから、本試験で用いた2倍体フェストロリウム集団はF₂及びF₃種子の形成において、2倍体イタリアンライグラスと交雑したと考えることが自

然である。そのため、遺伝的にイタリアンライグラスに戻ることによって種子稔性が回復したと考えられ、これは穂の形態が穂状花序(ライグラス型)を基本とするものであったことから言える。イタリアンライグラスは春に出穂した個体でも夏の気象条件が厳しくない寒冷地ではしばしば越冬するが、夏に生長が著しく低下する。したがって、この2倍体フェストロリウム集団において、春に出穂して夏に草勢が優れた個体でF₁の花粉親となったフェスクの特性を発現させている可能性がある。

ライグラス類にフェスク類を交雑すると、両親のゲノム構成が異なるためにF₁の種子稔性は極めて低い。そのため、稔性の回復に有利な同質またはそれに近い4倍体を両親として育種が行われている例が多い。しかし、4倍体フェスク類のメドウフェスクやトールフェスクの亜種 *F. arundinacea* var. *glaucescens* は我が国の寒冷地以南での適応性が6倍体のトールフェスク普及品種よりも劣る。これらの雑種は農業的に一定の特性を持っている¹⁾と報告されているが、現在までに世界で育成されてきたフェストロリウム品種は、収量性や早春の生長性において我が国のイタリアンライグラスに代えることは難しい。つまり、採草型イタリアンライグラスの特性を維持しながらフェスク類の環境耐性を導入するためには、環境耐性や収量性に優れたトールフェスクから形質導入を図ることが必要であると考えられる。

本試験で用いた2倍体集団はイタリアンライグラスに極めて近い特性を持っている。2003年夏は低温傾向に推移したためにこの越冬性優良個体においてもその永続性はまだ実用的水準まで達していないと判断される。しかし、これらはイタリアンライグラス型フェストロリウムとしてさらに選抜を加えることによって、イタリアンライグラスの越冬性等を高めるための育種素材として活用できると考えられる。

4. ま と め

2倍体イタリアンライグラスと6倍体トールフェスクの雑種後代の2倍体F₃集団には、イタリアンライグラスの特性が強く発現したが、albino や穂に分枝がある個体が多数発現するなど属間雑種の特性も認められた。越冬性が優良な個体も観察され、これらはイタリアンライグラスの越冬性改良に利用できる素材と考えられた。

表1. イタリアンライグラス×トールフェスク F₃ 2倍体集団母系系統の変異

系統	albino 個体率 (%)	出穂 個体率 (%)	出穂日 ¹⁾	分枝穂形 個体率 (%)
30102	3	100	15	12
30109	0	84	23	24
30120	0	100	13	4
30140	0	100	13	0
40102	20	79	21	0
40104	15	71	24	20
40106	30	80	24	50
40112	17	88	19	26
40118	30	100	16	0
40119	18	100	20	0
40120	0	68	22	6
40126	0	84	23	19
40133	14	100	18	12
40138	17	59	28	8
40303	7	100	21	20
40320	4	84	23	10
40321	3	100	16	0
40328	0	100	18	16
40404	7	80	15	15
40407	0	92	18	13
40412	0	96	26	21
40423	0	92	23	39
40424	0	100	24	4
40601	17	44	26	55
40603	10	88	14	36
40604	0	92	14	52
40605	0	84	21	76
40606	0	96	18	78
41101	7	96	19	32
41103	0	68	22	6
60401	28	100	17	15
60402	0	96	21	4
60403	10	92	21	22
60404	37	100	18	37
60405	10	88	18	5
60406	20	100	15	4
60407	7	96	22	29
60408	10	96	20	33
60409	23	96	18	14
60410	14	100	18	28
60411	27	95	21	14
60412	0	100	16	0
60413	0	100	19	8
60414	4	100	19	39
60415	0	100	18	0
60416	4	92	21	32
60417	13	100	18	13
60418	32	87	18	31
60419	11	100	17	8
60420	0	96	20	0
60421	10	92	21	14
60428	33	100	18	20
ワセアオバ ¹⁾	0	96	18	6

1) 6月1日 = 1として起算した日数

引用文献

1) Mizukami, Y.; Sugita, S.; Ohmido, N.; Fukui, K. 1998. Agronomic and cytological characterization of F₁ hybrids between *Lolium multiflorum* Lam. and *Festuca arundinacea* var. *glaucescens* Bioss. Grassld. Sci. 44 : 14-21.

表2 越冬性優良個体の特性

形質	F ₃ 集団	ワセアオバ	越冬性優良個体 (F ₃)
個体数	1246	49	98
出穂日平均値	6月19日	6月18日	6月22日
分枝穂形個体数	216	3	32
同 個体率	19%	6%	33%
冠さび病抵抗性個体数	44	3	25
同 個体率	4%	6%	26%