

北海道および東北地域で収集したケンタッキーブルーグラスに見られた主要特性の個体間変異

池谷 文夫・江柄 勝雄 (北海道農試)

ケンタッキーブルーグラスは短草型放牧用草種および芝生用草種として世界各地の冷涼地域で広く栽培されている。現在、北海道ではKenblueとTroyの2品種が放牧用品種として奨励されているが、他の寒地型イネ科牧草と比べてやや収量性が低く、嗜好性や耐病性にも劣るため、牧草としての利用は必ずしも多いとはいえない。本研究では、本草種の育種を行う上での基礎的知見を得るため、北海道および東北地域から収集した生態型の特性評価を進めるとともに、その生殖様式について検討した。

試験 I 生態型の収集と特性評価

供試材料および方法

草地造成後少なくとも十数年を経過している放牧地、放牧利用されている野草地、海岸の非農耕地などを対象に、1981年に30地点から合計188株を収集した。地域別の収集地点数と収集株数は表1に示す通りである。

以上の収集株を1981年9月17日に分けつごとに株分けした後、各収集株について9本の生育良好な分けつを用いて、1区3個体の3反復で圃場に定植した。また、比較のため北海道で放牧地用品種として普及している「Troy」に由来する5個体（いずれも種子から養成した）を各反復中に配置した。個体の栽植間隔は畦幅80cm、株間40cmであった。諸特性の調査は、1982年に行ったが、収集株については1982年の早春に各反復の3個体中で最も生育良好な1個体を選んで実施した。なお、刈取りは7月2日、8月23日および10月8日の3回行った。

結果

ほとんどの調査形質について収集地点間および収集地域間に有意差が認められ、各地の生態型間には幅広い遺伝的変異があることが示唆された。しかし、変異の実態を収集地点との関連で考察するためには、供試した集団の大きさが十分でないと判断されたため、表2には主要形質の平均値と変異幅を示した。

全収集株の平均出穂始日は5月29.3日で、「Troy」より約3日遅かった。また、出穂始日の変異幅は5月23日から6月9日までの18日間にすぎなかった。その他の形質では比較的幅広い変異が見られたが、「Troy」と比較すると、草丈が低く匍匐型で株張りの旺盛なものが多かった。また、収集株の中には2番草と3番草の草丈が高く、季節生産性の点で注目されるものが認められた。病害について

表1 収集地点数と収集株数

地 域	地 点 数	収 集 株 数
北海道 北 部	7	54
東 部	14	86
中央部・南部	4	20
東 北	5	28
合 計	30	188

表2 収集株における主要形質の平均値と変異幅——Troyとの比較

形質名	全 収 集 株		Troy	調 査 基 準
	平均値	変異幅	平 均 値	
出穂始日	29.3	23.0 ~ 40.0	26.2	5月1日 = 1
草丈：1番草	59.9	34.0 ~ 93.7	87.0	cm
“：2番草	31.7	16.3 ~ 56.0	35.2	“
“：3番草	29.3	14.3 ~ 56.7	33.2	“
草型：1番草	3.2	1.0 ~ 4.7	1.3	1：直立～5：匍匐
“：2番草	3.0	2.0 ~ 4.7	1.1	“
“：3番草	3.1	2.7 ~ 4.0	2.1	“
止葉長	6.0	2.7 ~ 11.3	6.0	cm
止葉幅	5.0	3.3 ~ 6.7	4.1	mm
葉長：3番草	19.9	11.0 ~ 37.0	23.8	cm
刈株の直径：秋	36.8	23.3 ~ 53.3	14.3	“
総合病害	3.7	2.0 ~ 5.0	2.3	1：無または微～5：甚 2番草
さび病	3.5	2.0 ~ 5.0	2.9	“ 2番草
黄さび病	4.2	1.7 ~ 5.0	2.6	“ 3番草
褐斑病	2.4	1.3 ~ 4.0	2.0	“ 3番草

注) 総合病害は葉さび病、黒さび病および褐斑病をこみにした評点値、さび病はこれらのうちの褐斑病を除く2種のさび病をこみにした評点値であるが、黒さび病の発生は軽微であった。

は、葉さび病(春～夏)、黒さび病(夏)、黄さび病(秋)および褐斑病(周年)の発生が見られたが、収集株は各種さび病に概して弱かった。

次に表3には主要9形質間の相関係数を示した。出穂始日は各時期の草丈と負の相関を示し、早生個体の伸長性が良好であることが示唆された。また、止葉長は各時期の草丈および秋の葉長と正の相関を示し、個体の大きさを表わす指標形質になることが示唆されたが、止葉幅はいずれの形質ともそれ程高い相関関係を示さなかった。

表3 収集株に見られた主要質間の相関係数 (n = 188)

形質名	2	3	4	5	6	7	8	9
	草丈： 1番草	草丈： 2番草	草丈： 3番草	草型： 1番草	草型： 3番草	止葉長	止葉幅	秋の葉 長
1 出穂始日	-.594	-.563	-.523	.355	.140	-.446	.258	-.485
2 草丈：1番草		.708	.666	-.528	-.217	.709	.177	.655
3 “：2番草			.905	-.577	-.326	.654	-.046	.781
4 “：3番草				-.476	-.358	.535	-.006	.833
5 草型：1番草					.286	-.496	.002	-.458
6 “：3番草						-.073	.102	-.287
7 止葉長							.328	.535
8 止葉幅								.035

注) 5%有意水準：.159, 1%有意水準：.208。

試験Ⅱ 有望個体の選抜と特性評価

供試材料および方法

試験Ⅰの結果から、草勢良好群として22個体、耐病性群として病害ごとに3群合計16個体、あわせて38個体を選抜した。これらの選抜個体を1983年4月28日に掘り取り、4月30日に直径3~4cmに株分けした後、畦幅80cm、株間60cmで個体植えた。試験区は3反復とし、比較のため各反復中に、「Troy」を5個体ずつ配置した。諸特性の調査は1983年に行い、7月2日、8月23日および10月13日の3回刈りとした。

結果

選抜個体群ごとの形質平均値を表4に示した。

表4 選抜個体群別の主要特性

選抜個体群	個体数	出穂 始日	1番草 の草型	草 丈			2番草の 総合病害	黄さ び病
				1番草	2番草	3番草		
草勢良好群	22	25.0	1.1	64.0	43.8	36.6	3.6	3.2
耐病性群：A	5	24.3	1.4	55.9	32.1	27.7	1.9	3.0
耐病性群：B	5	28.3	2.7	45.8	25.6	21.1	4.1	2.9
耐病性群：C	6	29.3	2.4	46.0	27.7	23.0	3.8	2.6
Troy	15	21.9	1.0	75.2	36.0	36.7	2.5	1.3

- 注1) 試験Ⅰの結果から、耐病性群：Aは2番草の総合病害で、耐病性群：Bは2番草のさび病（主として葉さび病、一部に黒さび病が併発）で、耐病性群：Cは3番草の黄さび病でそれぞれ選抜した。
 2) 病害は、1：無または微～5：甚の評点による。また、2番草の総合病害は葉さび病と褐斑病をこみにした評点値。その他の形質の調査基準は表2に示す通りである。

草勢良好群は概して早生であったが、「Troy」よりやや晩生の個体が多かった。また、時期別の草丈は、1番草では「Troy」より低いのに対して、2番草と3番草では「Troy」並かやや高かった。このように草勢良好群は季節生産性にすぐれる傾向を示したが、各種の病害には著しく弱かった。

一方、耐病性群では早晩性や草型の個体間差異はかなり大きかったが、いずれの個体も草丈が低く収量性の面から期待できるものはなかった。また、耐病性群においても病害の種類によって罹病程度は顕著に異なった。

試験Ⅲ 放任受粉後代における異型個体の出現率

供試材料および方法

1982年春に収集株の中から表5に示す任意の20個体を選び、それらの放任受粉種子を採種した。以上の後代種子を1983年5月にポットに播種し、7月に畦幅80cm、株間60cmで個体植えた。試験区は1区15個体の2反復としたが、有性生殖によって生じた異型個体の如何を判定するため5個体ごとに親株を配置した。刈取りは1984年7月19日、9月6日および10月23日の3回行い、異型個体の調査は、各刈取り期ごとに草型、葉幅、葉長、病害罹病程度などの総合判定で、①親株と明らかに異なるもの、②親株と類似するが微細な差異が認められるもの、③親株とよく類似するもの、の3段階で行い、その結果から、いずれかの調査で①と判定された個体、および3回の調査のうちで2回以上②と判定された個体を異型個体とした。

結果

表5に示したように、異型個体の出現率は0.0~33.3%の範囲で、全供試系統の平均は11.6%であった。また、異型個体の出現率は同一収集地点でも親株の間でかなり異なる場合が見られた。

総合考察

ケンタッキーブルーグラスを放牧草地で利用する場合には、季節生産性は最も重要な特性の1つであると考えられる。試験Iおよび試験IIの結果から、北海道および東北地域からの収集株中には夏~秋の伸長性が良好な個体が認められることが判明し、育種素材として注目されたが、これらの個体は各種の病害に対して弱い傾向が認められた。一方、収集株中には各種の病害に強い個体も一部に散見されたが、抵抗性個体はいずれも伸長性に劣り、病害の種類によっても抵抗性程度は顕著に異なるようであった。

本草種は、単為生殖 (apomixis)、より正確には無孢子生殖 (apospory) によって種子親と同じ遺伝子型の後代を生ずるが、還元卵の単為発生 (haplospory) や有性生殖 (sexual reproduction) によって後代に異型個体を生ずることがある。しかし、haplosporyはごくまれにしか起こらないので、異型個体の出現率は有性生殖率とほぼ一致すると考えられている^{1~3)}。したがって、試験IIIの結果から、収集株における有性生殖率は平均11.6%と推察されるが、異型個体の出現率は、0~33%までの変異が認められ、同一収集地点でも親株間でかなり異なる場合も見られるので、有性生殖率は各親株に特有の特性であると考えられた。なお、これと関連して有性生殖によって生ずる異型個体の大部分は、還元卵の授精に由来する2倍体あるいは非還元卵の授精に由来する3倍体で、育種上は後者の利用価値が高いとの報告^{2,3)}も見られるが、本試験ではこの点については明確にし得なかった。

以上のように、ケンタッキーブルーグラスにおける育種上の最大の問題点は、交雑がきわめて難しいことである。したがって、本草種では国内外を問わず広く遺伝資源の収集と評価を進め、できるだけすぐれた特性をもつ育種素材を見出すことが、有性生殖を主とする作物の場合より、一層重要になると考えられる。

なお、本試験は野草の牧草化に関する研究の一環として実施した。供試材料の収集に当たっては、試験研究機関および農業改良普及所をはじめとする多くの方々から、ご協力頂いた。ここに記して謝意を表す。

引用文献

- 1) Brittingham, W.H. (1943) J. Agric. Res. 67: 225 - 264.
- 2) Pepin, G.W. and C.R. Funk (1971) Crop Sci. 11: 445 - 448.
- 3) Pepin, G.W. and C.R. Funk (1974) Crop Sci. 14: 356 - 359.

表5 放任受粉後代における異型個体の出現率

種子親 No.	種子親の収集地点	異型個体の出現率: %
CL-006	浜小清水	0.0
009	置戸	0.0
013	北見農試	0.0
017	十勝種牧	0.0
011	北見農試	3.3
015	白老	3.3
001	東北農試・	6.7
003	外山牧場・	6.7
012	北見農試	6.7
014	銭函海岸	6.7
019	夕来海岸	6.7
016	十勝種牧	10.0
020	夕来海岸	13.3
004	外山牧場・	14.3
002	東北農試・	16.7
010	北見農試	16.7
018	十勝種牧	23.3
008	置戸	30.0
005	浜小清水	33.3
007	湧別	33.3
平均		11.6

注) ・印は東北地域、その他は北海道地域における収集個体。