チモシーの在来系統および育成品種の実用形質に関する集団間差異と個体選抜

I 特性の集団間差異

脇本　隆†

THE POPULATION DIFFERENCE OF AGRONOMIC CHARACTERS AND THE INDIVIDUAL SELECTION WITHIN-POPULATION IN THE LOCAL STRAINS AND BRED VARIETIES OF TIMOTHY

I The Population Difference of Agronomic Characters

Takashi WAKIMOTO

在来系統6および育成品種2を供試して，個体植え試験区における2年目1番草の実用形質について，形質平均値，形質間相関および判別値を求めた。これらによって集団間に有意差が見出せたが，育成品種の「クライマックス」は，ほかの集団とは非常に特異的であった。また在来の七戸系統も特異的傾向を示した。集団内の遺伝的変異性を推定した結果では，多収個体の選抜によって集団の遺伝的進歩を期待することは可能であるが，その程度は集団間で異なった。

緒　言

現在北海道で栽培されているチモシー品種は，海外からの導入品種のほかに，いわゆる北海道在来種が多く用いられている。チモシーは明治初年に輸入された40余種の草種の中でも，本道の自然条件に最も適応し，多くの地域で栽培に利用され，長い年月の間に本道の自然的条件に適応した遺伝子をもった在来系統が形成されてきたと考えられる。在来系統がそのまま品種としてすぐれた特性を示した例や，選抜によって優良品種が育成された例が多いが[3)4)]，北海道ではアカクローバの「サッポロ」，「ハミドリ」，チモシーの「センポク」，オーチャードグラスの「キタミドリ」がその例である。

在来系統は育種的素材として重要な基礎集団であるのはいうまでもないが，品種育成の効率を向上するために，それらの特性を育種的に明らかにする必要がある。育種の基礎集団は種々の異なった遺伝子型が混在し，その中からすぐれた遺伝子型を表型によって効率的に選抜することが，育種過程の初期の段階における重要な仕事の1つである。収集した基礎集団は形質平均値，形質間相関および集団内変異の程度がそれぞれ異なることが予想されるが，それぞれの集団の中からエリートな個体を選抜しようとするとき，共通的な選抜指標を適用できるか否かの問題がある。

この研究の目的は収集した在来系統を対象にして，個体選抜の指標を設定しようとするものであるが，その前段階として，収集集団の特性に関する集団間差異を明らかにし，次報で個体選抜に関

† 根釧農業試験場

する知見をまとめたい所存である。

材料および方法

供試材料は在来系統6および育成品種2を用いたが，それらの採種地および取寄せ先は Table 1 に示すとおりである。

Table 1　Materials

Population	Location of seed production
Local strain	
Otofuke	Otofuke in Hokkaido
Shizunai	Shizunai in Hokkaido
Urakawa	Urakawa in Hokkaido
Ishikari	Ishikari in Hokkaido
Shichinohe	Shichinohe in Aomori Prefecture
Morioka	Morioka in Iwate prefecture
Bred variety	
Lot XJ-41	Ohio, U. S. A.
Climax	Ottawa, Canada

Each local strain except Ishikari strain is from the field of The National Livestock Breeding Farm in its location, respectively. Ishikari strain only is a collection from the natural field of Ishikari district.

各供試材料の遺伝的由来は不明であるが，在来系統のうち，音更，浦河，静内，七戸および盛岡の各種畜牧場産のものは，それぞれの場内で数年来採種および栽培を続けてきたものであり，石狩系統は石狩地方の原野で採種したものである。「Lot XJ-41」はアメリカ，オハイオ州から取寄せた育成系統であり，「クライマックス」はカナダからの育成品種である（「クライマックス」は昭和40年に根釧内陸地帯を対象に奨励品種となっている）。育成種はいずれも輸入種子を用いたので道内で世代を重ねていない。

試験は1963～64年の2年間にわたり，十勝農試ほ場で行なった。1963年5月にこれらの在来系統および育成種の種子を培養土を詰めた内径2 cm × 長さ6 cmの紙筒内に1粒ずつ播種して幼植物を育て，4葉期ごろにほ場に移植した。試験区は乱塊法6反復で配置し，1区1列，22個体（前後1個体ずつは除外）からなり，列間1 m，個体間50 cmの間隔に栽植した。さらに，4栄養系も1列10個体ずつ，3反復で同一試験区に併置した。これらの栄養系は個体ごとに1分げつずつに分割し，均等な大きさの plantlet を50内外選び，水中に根部を浸して発根を促した後，培養土を詰めた内径3 cm × 長さ6 cmの紙筒に1 plantletずつ移植し，根が活着したころにさらに均等な大きさの plantlets を選んで試験区に移植した。

調査した形質は次のとおりである。初年次は茎数（幼植物および出穂期直前），出穂期，草丈，基部面積（刈株の短径×長径），病害程度（採点），草収量，秋季草勢（採点），2年次には，春季草勢（草丈），出穂期，葉面積（葉身長×葉身幅），茎数，草型（採点），基部面積，草収量，再生草草丈，再生草茎数，再生草量，秋季草勢（採点），3年次には春季草勢について計測あるいは採点を行なった。調査は個体ごとに行なったが，欠株や欠測個体が生じ，調査個体数は集団それぞれについて，6区合計112～119に範囲した。

分散分析および遺伝的パラメターの推定は次の方式によった。

分　散　分　析

全　体	自由度	分散	分散の期待
全　体	$n-1$		
反　復	$r-1$		
集　団	$v-1$	M_1	$\sigma_e^2+r\sigma_v^2$
誤　差	$(r-1)(v-1)$	M_2	σ_e^2
個体間*	$n-rv-2$	M^3	σ_{E1}^2

* $\sigma_0^2=\frac{\sigma_{E1}^2}{n_0}+\sigma_{E2}^2$（区間の環境分散）

$$n_0=\frac{1}{rv-1}\left(n.-\frac{\Sigma n_i^2}{n.}\right)$$

Duncan の多重検定

$$\sqrt{M_2/rn_0}\cdot z$$

遺伝力

系統平均値　$h_1^2=\frac{\sigma_v^2}{\sigma_e^2+\sigma_v^2}$

個　　体　$h_2^2=\frac{\sigma_v^2}{\sigma_{E1}^2+\sigma_{E2}^2+\sigma_v^2}$

栄養系の分散を用いて推定した集団内の遺伝力

$$h_3^2=\frac{V_p-V_e}{V_p}=\frac{V_g}{V_p}$$

V_p ＝集団内分散（$=V_g+V_e$）

V_e = 栄養系内分散

V_g = 集団内遺伝分散

集団内個体間の遺伝的変異係数

$$g.c.v. = \sqrt{V_g}/\bar{x}$$

選抜による期待獲得率

$$\Delta G = \frac{2.06 \times V_g/\sqrt{V_p}}{\bar{x}} = 2.06 \cdot \sqrt{V_g}/\sqrt{V_p} \cdot \sqrt{V_g}/\bar{x} = 2.06 \cdot \sqrt{h_s^2} \cdot g.c.v.$$

結果および考察

1. 初年次における形質の集団間差異

各形質の平均値と集団間の遺伝力の推定値は，Table 2 のとおりである。

移植直後の幼植物の茎数は浦河系統の 3.1 本から「クライマックス」の 3.9 本に及び，出穂期前の調査では，石狩系統の 12.5 本から「クライマックス」の 15.5 本にわたって，分げつの発生量および発生速度に集団間差異が見出された。出穂期は 7 月 9 日から 16 日にわたり，静内および七戸系統は早生であったが，ほかの系統とは 2 日内の差異であり，「クライマックス」のみが特に晩生であった。病害程度にも集団間差異が見出され，育成種はその程度が大であった。草収量にも集団間差異が見出され，在来系統は育成種よりもすぐれていた。系統平均値の遺伝力は病害程度の .377 から出穂期の .731 に及ぶ推定値が得られたが，草収量に関する遺伝力は .560 で草丈よりも高い推定値を示した。

2. 2 年次における形質の集団間差異

1 および 2 番草の形質平均値と遺伝力を Table 3 に示した。

出穂期は初年次と同様に，石狩，七戸および静内系統が早く，「クライマックス」が最も遅れた。遺伝力は .904 で初年次よりも大であった。出穂期における草丈，茎数，葉面積，基部面積および草型について，集団間差異が見出されたが，「クライマックス」のみが特に草丈が高く，茎数が少なく，葉面積が大で（葉身長および葉身幅ともに大），基部面積が小であり，さらに草型が直立的であるという諸点で在来系統と顕著な差異を示した。在来系統の中では七戸系統が「クライマックス」にやや近い傾向を示した。病害程度では集団間に差異が見出せなかった。草収量では七戸系統の 1,303 g から浦河系統の 1,440 g にわたり，集団間に有意差が認められたが，遺伝力は .186 で初年次よりも低く，かつほかの形質よりも著しく低かった。再生草の草丈，茎数および草収量については，「クライマックス」がほかの在来系統よりも有意に劣り，在来系統間では七戸系統の茎数が有意に小であったほかは相互に有意差が認められなかった。遺伝力は茎数を除いて，1 番草におけ

Table 2 The mean values and the heritability estimates of the agronomic characters of the lst crop in the seeding year (1963)

Population	No. of stem (June 29)	Heading date (July)	Plant height	Basal area	Disease index	Forage yield
Otofuke	14.8 b	11.6 b	85.9 abc	166 c	2.58 a	276 d
Shizunai	14.6 b	9.2 a	86.8 bc	155 bc	2.95 abc	243 c
Urakawa	12.6 a	11.4 b	90.5 d	156 bc	2.73 ab	241 c
Ishikari	12.5 a	10.3 ab	87.3 bcd	148 ab	2.76 ab	237 bc
Shichinohe	12.9 a	9.2 a	88.2 cd	142 ab	3.01 bc	241 c
Morioka	13.1 a	9.8 ab	84.3 ab	139 a	3.14 c	215 ab
Lot XJ-41	13.1 a	10.5 ab	82.8 a	136 a	3.25 c	192 a
Climax	15.5 b	16.4 c	88.0 cd	137 a	3.23 c	215 ab
Heritability	.459	.731	.408	.383	.377	.560
	.310	.644	.299	.276	.253	.408

Note 1) Same alphabet's letter denotes non-significant difference among populations.

2) Heritability estimates are due to population mean basis (above) and plant basis (below).

Table 3 The mean values and the heritability estimates of the agronomic characters of the 1st and 2nd crop of the 2nd year after established (1964).

Population	Heading date (June)	Plant height	No. of stem	Leaf area	Basal area	Plant type
Otofuke	23.5 b	119 bc	275 c	28.1 ab	496 bc	3.94 ab
Shizunai	21.9 a	117 abc	257 bc	28.0 ab	524 c	3.87 ab
Urakawa	22.7 ab	119 bc	270 c	29.0 ab	506 c	3.92 ab
Ishikari	21.7 a	115 a	259 bc	29.8 b	508 c	3.90 ab
Shichinohe	21.8 a	117 abc	244 ab	29.5 ab	475 ab	4.07 b
Morioka	22.7 ab	117 abc	275 c	27.8 a	515 c	3.90 ab
Lot XJ-41	23.3 b	120 cd	263 c	28.5 ab	516 c	3.72 a
Climax	29.3 c	123 d	231 a	35.9 c	456 a	4.39 c
Heritability	.904	.452	.460	.738	.348	.313
	.850	.316	.341	.618	.229	.225

Population	Disease index	Forage yield	Plant height (2nd crop)	No. of stem (ditto)	Forage yield (ditto)
Otofuke	2.65 a	1,434 c	76 b	169 b	219 b
Shizunai	2.58 a	1,324 ab	77 b	164 b	211 b
Urakawa	2.58 a	1,440 c	76 b	173 b	214 b
Ishikari	2.76 a	1,334 b	77 b	165 b	218 b
Shichinohe	2.70 a	1,303 a	78 b	144 a	198 b
Morioka	2.71 a	1,417 c	75 b	174 b	219 b
Lot XJ-41	2.73 a	1,430 c	75 b	168 b	211 b
Climax	2.65 a	1,310 ab	57 a	148 a	145 a
Heritability	minus	.186	.798	.363	.525
	minus	.134	.712	.268	.422

るよりも大であった。

3. 形質間相関の集団間差異

2年次1番草の形質間の表型相関を Table 4 に示した。

集団間相関係数の差の有意性を FISHER[2] (1950) の方法により検定したが，その結果は次のとおりであった。

出穂期と基部面積	クライマックス>七戸
同　と草型	Lot XJ-41>浦河
草丈と茎数	七戸>音更
同　と基部面積	クライマックス>静内，浦河，石狩，Lot XJ-41
同　と草型	音更>クライマックス
同　と草収量	七戸，クライマックス，盛岡，石狩>音更
茎数と基部面積	七戸，盛岡>静内
茎数と草収量	七戸，クライマックス>石狩
葉面積と基部面積	音更，浦河，Lot XJ-41>石狩
同　と草収量	Lot XJ-41>石狩，クライマックス

すべての集団において有意な相関が認められた形質組合せは出穂期と草丈，茎数と草量，基部面積と草型および基部面積と草量であった。さらに1，2の集団を除けば茎数と基部面積，および葉面積と草量も相関が有意であった。

4. 判別函数による集団の類別

前述のように集団間の各形質の平均値および形質間相関係数は有意差が認められる場合も多かったので，総合形質について集団を類別するために判別函数による手法を用いた[7]。ここでは，2年次1番草の出穂期，草丈，茎数，基部面積および

Table 4 The correlation coefficients between characters of the lst crop of the 2nd year after established (1964)

Characters combined \ Population		Otofuke	Shizu-nai	Uraka-wa	Ishikari	Shichi-nohe	Morioka	Jot XJ 41	Climax
Heading date vs	Plant height	.294**	.399**	.328**	.398**	.384**	.348**	.438**	.220*
	No. of stem	.017	.049	.013	.184	−.026	−.063	.038	−.015
	Leaf area	.091	.196	.136	.018	.259**	.195*	.241*	.134
	Basal area	.007	.087	.051	−.028	−.125	−.063	−.064	.155
	Plant type	−.067	−.065	−.252*	−.017	−.044	.028	.066	−.165
	Forage yield	−.046	.044	−.007	.195*	.186	.024	.170	−.041
Plant height vs	No. of stem	−.293**	−.181	−.229*	−.166	−.003	−.209*	−.116	−.035
	Leaf area	.109	.197*	.251*	.006	.239*	.197*	.104	.019
	Basal area	−.015	−.052	−.080	−.103	.023	.020	−.119	.224*
	Plant type	.297**	.204*	.134	.155	.163	.218*	.145	−.015
	Forage yield	.071	.180	.102	.304**	.361**	.316**	.182	.343**
No. of stem vs	Leaf area	−.078	−.192	.026	−.216	−.181	−.075	.039	.053
	Basal area	.393**	.170	.405**	.403**	.572**	.529**	.353**	.369**
	Plant type	−.275**	−.156	−.224*	−.114	−.338**	−.188	−.313**	−.302**
	Forage yield	.476**	.462**	.530**	.385**	.599**	514**	.561**	.591**
Leaf area vs	Basal area	.219*	.089	.200*	−.092	.073	.080	.180	.089
	Plant type	−.093	.023	.112	.027	−.076	−.170	−.077	.110
	Forage yield	.230*	.304**	.336**	.164	.214*	.324**	.425**	.157
Basal area vs	Plant type	−.287**	−.529**	−.225*	−.276**	−.510**	−.303**	−.408**	−.364**
	Forage yield	.604**	.443**	.453**	.420**	.643**	.560**	.489**	.528**
Plant type vs	Forage yield	−.113	−.206*	−.107	−.102	−.358**	−.268**	−.337**	−.102

草量をとり上げた。その結果は Fig. 1 に示すとおりである。

図によれば，「クライマックス」および七戸系統はそれぞれの集団とは明らかに類別され，石狩系統は静内系統とのみ類似性がみられた。そうして，浦河，盛岡および Lot XJ-41 系統は相互間に有意差が認められず，静内および音更系統はそれぞれ別々に，浦河，盛岡および Lot XJ-41 系統と類似性が認められた。

5. 集団内の遺伝的変異性

集団内の遺伝的変異性を求めるために，4 つの栄養系を供試して各区ごとに分散を求め，その平均値を環境による分散とした。各集団ごとにブロックの分散を除いた個体間分散を求めて，遺伝分散，遺伝的変異係数および遺伝力等のパラメターを推定した。

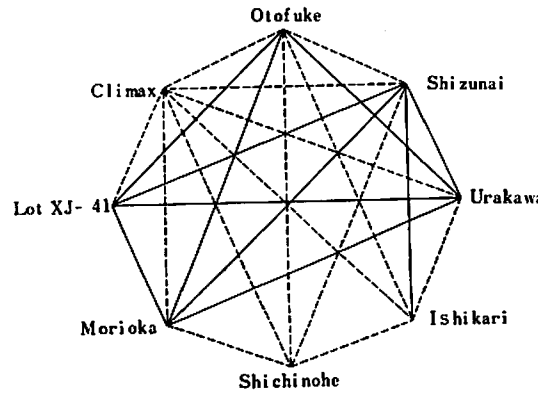

Fig. 1 Population differences resulted from application of the discriminant functions composed of the performances of heading date, plant height, no. of stem, basal area and forage yield of the lst crop of the 2nd year.

Table 5 The genetic variability of the agronomic characters of the 1st crop of the 2nd year.

Population	Heading date			Plant height			No. of stem		
	GCV	h_s^2	G	GCV	h_s^2	G	GCV	h_s^2	G
Otofuke	.032	.816	.060	.049	.477	.070	.147	.565	.228
Shizunai	.032	.800	.059	.077	.683	.131	.194	.664	.326
Urakawa	.031	.793	.057	.062	.586	.098	.143	.544	.217
Ishikari	.029	.768	.052	.077	.673	.130	.147	.536	.222
Shichinohe	.033	.817	.061	.078	.685	.133	.166	.564	.257
Morioka	.028	.769	.051	.060	.565	.093	.181	.663	.304
Lot XJ-41	.031	.799	.057	.065	.620	.105	.165	.601	.263
Climax	.042	.894	.082	.059	.577	.092	.141	.457	.196

Leaf area			Basal area			Plant type			Forage yield		
GCV	h_s^2	G	GCV	h_s^2	G	GCV	h_s^2	G	GCV	h_s^2	G
.156	.552	.239	.196	.753	.350	.164	.862	.314	.184	.657	.307
.116	.403	.152	.192	.766	.346	.236	.926	.468	.113	.382	.144
.168	.601	.268	.173	.711	.300	.192	.894	.374	.168	.617	.272
.172	.625	.280	.174	.716	.303	.217	.915	.428	.107	.357	.132
.149	.522	.222	.207	.757	.371	.207	.914	.408	.184	.612	.295
.130	.457	.181	.153	.668	.258	.217	.915	.428	.186	.656	.310
.151	.542	.229	.168	.709	.291	.218	.908	.428	.163	.598	.260
.157	.669	.265	.195	.720	.341	.126	.822	.235	.181	.608	.291

GCV……Genetic coefficient of variation

h_s^2……Heritability estimate

G……Genetic advance (ratio)

栄養系内の分散をただちに環境分散とすることに難がある。すなわち，栄養系に分割するときに生ずる plantlet の大小の差異が分散の中に含まれること，個体によって栄養系内の分散が大幅に異なることがあり，したがって供試した栄養系によって環境分散の推定値が異なることがあるので必ずしも合理的な推定方法ではない[1)9)]。

出穂期について，「クライマックス」の遺伝的変異係数および遺伝力は在来系統よりも大で，選抜による期待獲得率は 8.2 %に及んだが，在来系統のそれは盛岡系統の 5.1 %から七戸系統の 6.1 %の範囲にわたるのみであった。草丈では最も変異の大きい集団は七戸系統で，最も小であったのは音更系統であり，期待獲得率は 13.3 %から 7.0 %にわたった。茎数では一般に集団内の変異が大となり，期待獲得率は静内系統の 32.6 %から「クライマックス」の 19.6 %にわたったが，静内および盛岡系統のみが特に変異に富んでいた。葉面積では期待獲得率は石狩系統の 28.0 %から静内系統の 15.2 %にわたったが，茎数におけると反対に，静内および盛岡系統の変異の程度が，ほかの系統よりも小であった。基部面積の期待獲得率は音更系統の 35.0 %から盛岡系統の 29.1 %にわたり，集団間に大きな差異がみられなかったが，変異の程度は一般に大であった。草型では最も変異の大きい集団は静内系統であり，「クライマックス」のみが特に変異の程度が小であった。期待獲得率は静内系統の 46.8 %から，「クライマック

ス」の23.5%にわたり，調査形質の中では最も変異に富む形質であった。草量では石狩および静内系統の変異が特に小であった以外は，各集団ともほぼ同等の変異性を示した。遺伝的変異係数の範囲は石狩系統の10.7%から盛岡系統の18.6%であったが，遺伝力も石狩系統の35.7%から盛岡および音更系統の18.6%にわたった。そうして期待獲得率は石狩系統の13.2%から盛岡および音更系統の31.0%の範囲の集団間差異を示した。

考　察

北海道におけるチモシーは採草用として利用される場合が多く，採草畑あるいは採草用の原野から採種した種子が多く用いられてきた。したがって草型の分化の中でも採草型に属する個体が大部分を占めるようになったといわれる。

北見農業試験場におけるチモシーの導入品種および在来系統の特性に関する試験において[5]，導入品種群の品種間では出穂期，茎数，草丈および個体重について有意差が認められたのに対して，在来系統群の系統間では出穂期および茎数のみが有意であった結果を得た。在来系統間では，まだ分化が十分に進んでいないと結論し，その理由として，1）在来系統が似かよった栽培法と気候条件によって，同一方向に淘汰されてきたこと，2）導入された在来種の母材が遺伝的に類似なものであったこと，3)在来種間の種子の移動が比較的盛んであったために，遺伝的に隔離され難かったことをあげている。本試験に供試した在来系統については，第3の理由を証明するような種子の来歴に関する資料を持ち合わせていないが，長年その地方で遺伝子が維持されていたと考えるよりも，比較的近い過去において原種子の地域的移動があったのではないかとみる方が無難である。遺伝子型の異なった集団が移動によって各地に散在し，その地方における淘汰圧（強度の選抜が加えられた実績は見当たらず，自然条件の影響の程度も推定し難い）も加わって，集団間の差異が生じたものと考えられる。したがって集団の類別に関して，たとえば七戸系統がほかの在来系統から特にかけ離れていることや，在来系統と「Lot XJ-41」が類似性を示したことについて，地域性を意味づけることは困難である。

本試験の目的の1つは在来系統と育成種，あるいは在来系統間に，どのような差異が認められるかにあったが，その育種的意義を2年次1番草の諸形質について考察する。初年次と2年次のそれぞれの1番草における形質の年次相関（便宜上集団の平均値を求めた）は，出穂期 .432**，草丈 .474**，草量 .405** で有意な相関が認められたが，永年性牧草の評価は2あるいは3年次が適当と考えられる[3)8)]。

出穂期；在来系統に対して「クライマックス」は6～8日も晩生であり，在来系統間の差異は2日程度であった。そうして，遺伝的変異の程度も在来系統は小であった。チモシーの熟期に対する実用的意義は，根釧地方の1番草の刈取り期間が50～60日に及ぶので，刈取り適期間をできるだけ延長して，原料草の量および質の向上をはかれるように草種および品種を早晩性によって季節的に配置するにある。すなわち，オーチャードグラスは早刈り用に，チモシーは晩刈り用に利用されよう[10]。このような見地に立って，晩生のチモシーの育成が望まれるが，在来系統を素材にして晩生個体の選抜を行なっても，その期待獲得量は1.5日程度であり，大幅な晩生化は望めないのではないかと考えられる。

草丈；草丈が草収量と正の有意な相関を示したのは，石狩，七戸，盛岡系統および「クライマックス」であったが，在来系統をこみにした場合にも有意な正の相関が得られた。また，草丈は出穂期と有意な正の相関が認められた。一般に晩生品種はいわゆる葡萄型といわれて，草丈が低く，草量も劣りがちであるので，この知見と一致しないが，草丈が高く，草収量の高い晩生品種育成の可能性を示唆すると考える。

茎数；茎数と草収量との相関はいずれの集団も高い正の相関があり，草収量構成の重要な形質である。「クライマックス」の茎数は在来系統よりも有意に小であり，選抜による期待獲得率も19.6%であったのに対して，在来系統では期待獲得率

が32.6％であった。すなわち，茎数型の個体を選抜して多収系統の育成をはかることが可能である。

葉面積；葉身長と葉身幅の積で表示したが，「クライマックス」がきわめて大きい値を示した。在来系統および「Lot XJ-41」の間には有意差が認められなかった。石狩系統と「クライマックス」を除いて，葉面積と草収量との間に正の有意な相関が見出されたが，石狩系統にみられるように，茎数と葉面積との有意な負の相関が存在し，草収量との関係が小となったと考えられる場合もあった。チモシーの栄養系試験区から得られた知見では[11]，草収量と葉身長との間には有意でないが負の，また葉身幅との間には有意な正の相関が見出されている。そうして，1枚当たりの葉面積と草収量との間には有意な相関が見出されなかった。しかし，総葉数と草収量との間には有意な相関が認められた。一般に多葉性に関する特性値を，観察による採点によって得ようとするとき，葉面積の大きい個体の採点が大となりがちであるが，草収量の評価に有効な形質であるとは必ずしも考えられない。

草型；在来系統および「Lot XJ-41」はやや開張型で，集団間に差が認められなかったが，「クライマックス」は直立型を示し，明らかに類別し得た。「クライマックス」の遺伝的変異は在来系統よりもきわめて小で，この品種が直立性をめざして育種がすすめられたように推定される。一般に，直立性と茎数，基部面積あるいは草収量との間に負の相関が見出された。直立性と2年次2番草草収量および3年次春季草勢との相関も負の関係が認められた。「クライマックス」においてさえも，草型と草収量との間に有意ではないが負の相関が見出された。草型は栄養系を個体植えにした場合，きわめて斉一に発現するが，施肥量の差異によって発現が異なり，少肥条件では直立型に，多肥条件では開張する傾向があるので，草型の評価は多肥条件が好都合と考えられる。

草収量；個体栽培と群栽培（散播あるいは条播）とにおける草生産力の傾向は必ずしも一致しないこともあるが，同年，十勝農業試験場で標肥，中肥および多肥条件下で行なった生産力比較試験でも，北海道在来種の草収量は「クライマックス」を上回った。

草収量に関する集団間の遺伝力は，ほかの形質と比較して最も小であったが，音更，浦河，盛岡系統および「Lot XJ-41」の多収群と静内，石狩，七戸系統および「クライマックス」の少収群に群別し得た。このうち，静内および石狩系統のみは特に遺伝的変異性が小であったが，その他の集団の遺伝的変異は大体同等で，期待獲得率は30％内外であった。集団内で多収個体を選抜し，遺伝的進歩を期待しうる可能性は大であるといえる。

摘　要

音更，静内，浦河，石狩，七戸および盛岡の6在来系統と「Lot XJ-41」および「クライマックス」の2育成種を個体植えして，2年次1番草の出穂期，草丈，茎数，葉面積，基部面積，草型および草収量を調査して，平均値，形質間相関および遺伝的変異性に関する集団間差異を見出そうとした。

1. 草収量以外の形質平均値について，在来系統および「Lot XJ-41」と「クライマックス」との間に有意な差が見出されたが，在来系統および「Lot XJ-41」の間には大きな差異が見出されなかった。

2. 草収量について，静内，石狩，七戸および「クライマックス」の少収群と音更，浦河，盛岡および「Lot XJ-41」の多収群に類別し得た。

3. 形質間相関について，全集団に有意な相関が認められた形質組合せは，出穂期と草丈，茎数と草収量，基部面積と草型（負），および基部面積と草収量であり，茎数と基部面積および茎数と草型（負）も相関の程度が大であった。

4. 判別函数の適用によって，集団を次のように類別し得た。

クライマックス，七戸，石狩，静内，浦河，盛岡，Lot XJ-41，音更

5. 遺伝的変異性について，形質により，あるい

は集団によって，その程度を異にした。育成種の集団内変異は在来系統のそれよりも必ずしも小ではなかった。

6. 草収量をはじめ，草収量と相関の高い茎数，基部面積および草型の選抜による期待獲得率が大であったので，多収個体を選抜して，遺伝的進歩を期待しうる可能性が大である。

文　献

1) Fejer, S. O., 1957; Genetic and environmental components of the productivity of perennial ryegrass. N. Z. J. Agric. Res., 1: 86-103.
2) Fisher, R. A., 1950 ; 研究者の為の統計的方法. (遠藤健児・鍋谷清治共訳) 荏文社.
3) Hanson, A. A. and H. L. Carnahan, 1956 ; Breeding perennial forage grasses. U. S. Dept. Agric. Tech. Bull. No. 1145, 3-6.
4) 金子幸司, 1962; アメリカの牧草育種と採種, 海外農業生産性視察報告. 42, 11—12.
5) 川端習太郎, 後藤寛治, 1968; 多年性牧草における累年総収量の初期年次における推定, 北農試彙報, 93, 88—93.
6) 真木芳助, 島田 徹, 中山貞夫, 青田盾彦; チモシーにおける形質の発現とその遺伝的パラメーターに関する試験, 昭和41年度北見農業試験場草類育種関係試験成績書, 77—99.
7) 鳥居敏雄, 高橋雄正, 土肥一郎; 医学・生物学のための推計学, 東大出版会.
8) 脇本 隆, 1969-a; チモシー栄養系の表現型選抜に関する経験的考察, 日育雑, 19, 別冊 2, 1—2.
9) ———, 1969-b; チモシーの栄養系試験区の紙筒移植造成法とその精度, 日草誌, 15, 3, 229.
10) ———, 1970; 根釧地方における採草地の現状と問題点, 北農, 37, 3, 42.
11) ———; チモシー栄養系の形質間相互関係 (未発表).

Summary

In the breeding program of many perennial forage grasses, the important work of the first step is to collect funda-mental po pulations iollowed by the selection of the individuals within populations.

Local strains, subjected to the natural selection during a long period of time, have been recognized as ihe source of desirable genes for breeding. Since the fundamental population is composed of the plants of various genotypes, the feature of each population seems to be different from population to population.

If a certain criterion is acceptable over various populations, the individual selection in breeding procedures would become easier and more effective.

The purpose of this paper is to manifest the difference of the features among the local strains and bred varieties prior to set up an individual-selection criterion. The local strains used in this siudy are irom six locations, namely, Otofuke, Shizunai, Urakawa and Ishikari in Hokkaido, Shichinohe in Aomori prefecture and Morioka in Iwate prefecture. The bred varieties for reference are Lot XJ-14 from Ohio, U. S. A. and Climax from Canada.

The spaced-plant trial was set out with six replications at Hokkaido Tokachi Prefectural Agricultural Experiment Station, located in Tokachi district, Hokkaido in 1963. Data were from the performances of the agronomic characters of both the lst and 2nd year after established the plots. Results obtained are summarized as follows;

1. The mean values of the agronomic characters except forage yield showed little differences among local strains and Lot XJ-41. However, Climax showed the performances apart from other populations (See Table 3).

2. According to the performance of forage yield, Shizunai, Ishikari, Shichinohe strains and Climax formed into low-yielding group, on the other hand, Otofuke, Urakawa,

Morioka and Lot XJ-41 into higher yielding group (See Table 3).

3. Highly significant correlations were found between the heading date vs plant height, no. of siems vs forage yield, basal area vs plant type index, basal area vs forage yield, no. of stems vs basal area, and no. of stems vs plant type index over all populations (See Table 4).

4. By means of the application of the discriminant function composed of five characters such as heading date, plant height, no. of stems, basal area and forage yield, the population were classified as follow. Climax Shichinohe Ishikari Shizunai Urakawa Morioka Lot XJ- 41 Otofuke

5. The magnitudes of genetic variability within-population varied from character to character and also from population to population. Some characters of the bred varieties showed a larger variation than those of local strains (See Table 5).

6. The estimated genetic parameters suggeste that it is able to expect the higher genetic advances of forage yield by giving close attention to the individual selection.