



Title	稲の交雑に関する研究 第X X III報 : 稲の“風連坊主”型穂型の遺伝について
Author(s)	長尾, 正人; NAGAO, Seijin; 高橋, 万右衛門 他
Citation	北海道大學農學部邦文紀要, 3(1), 38-46
Issue Date	1958-03-14
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/11642
Type	departmental bulletin paper
File Information	3(1)_p38-46.pdf



稲の交雑に関する研究 第 XXIII 報¹⁾

稲の「風連坊主」型穂型の遺伝について

長 尾 正 人*

高 橋 万 右 衛 門*

木 下 俊 郎*

Genetical Studies on Rice Plant XXIII.

Inheritance on a certain ear type in rice

By

Seijin NAGAO

Man-emon TAKAHASHI

Toshiro KINOSHITA

1. 緒 言

水稻「風連坊主」の穂は屈曲せる多数の枝梗を有してその穂型は特異である。従つて穂型と関連する着粒数等の量的形質についても著しい特徴を有する。本研究はこの「風連坊主」を含む交雑組合せを用いて、その穂型の遺伝を明かにし、又主要な量的形質についてその穂型との関係を調査すると共に統計遺伝学的方法を用いて遺伝分析を行つた結果である。これらの研究の過程に於て稲の新しい連鎖関係を発見したので併せて報告する。

本文に入るに先立ち「風連坊主」の種子を戴いた北海道農業試験場作物部長星野達三氏に御礼を申し上げると共に、実験に協力せられた一井隆夫及び砂田喜与志の両氏に感謝する。

なお本研究の費用は文部省の科学研究費の援助による事を附記し併せて謝意を表する。

2. 材 料

本実験に用いた「風連坊主」は昭和 19 年北海道立農業試験場上川支場より移譲を受け、その後数代本教室で純殖を重ね、固定度がたしかめられて交雑に用いられた。本系統の起源について詳しい事は明かでない

が、品種「走坊主」に見出された mutant 「風連坊主」¹⁾ そのものか、或はこれと関連のある系統であるらしい。

穂型の遺伝子分析は主として 1954 年から 1956 年に亘り、数交雑組合せの F₃ 世代迄を用いて行われた。量的形質に関する調査は、1954, '56 の二年が冷害の影響を受けたため、主に 1955 年の結果に基いている。実験材料はすべて北海道大学農学部附属農場実験圃場を用い、栽植条件 15 cm×17 cm の一本植で慣行の耕種法によつて養成された。

個々の実験方法については実験結果と共に記述される。

3. 実験結果

(1) 穂型の遺伝

風連坊主の穂の外部形態は図版の 1 及び 2 図に示されるように枝梗が彎曲し、且つ顕著に分枝すると共に、第一次枝梗は穂軸の 3 乃至 4 箇所から 3 本位づつ輪生状に分枝し、下部の枝梗が開花時頃から開く傾向を有する。これらの特徴が組合つて、特異な穂型を形成している。

品種「赤室」や「赤毛縞」の様な通常の穂型を有す

1) 上川支場の種苗台帳の記録によれば「上川郡風連村 31 線東 11 号、林忠太郎氏耕作水稻「走坊主」より昭和 9 年に発見、早熟にて稲熱病に強く多収と風連土功組合により昭和 14 年 12 月発表される。」とある。

1) 北海道大学農学部育種学教室業績

* 北海道大学農学部育種学教室

Table I. Inheritance of the ear type.

a) F₂

F ₂ Phenotype F ₂ Genotype	Furen Ur Ur	Intermed. Ur ur	Normal ur ur	Total	χ ² *	P
Akamuro × Furenbozu 1954	111	255	137	503	2.785	0.20-0.30
1955	109	200	102	411	0.533	0.70-0.80
Akageshima × Furenbozu 1955	116	179	102	397	4.819	0.05-0.10
1956	186	295	152	633	6.573	0.02-0.05
Hokkoshima × Furenbozu	80	132	82	294	3.088	0.20-0.30
Daikoku × Furenbozu	148	261	140	549	1.561	0.30-0.50
Ebisu × Furenbozu	134	216	118	468	3.863	0.10-0.20

$\Sigma\chi^2=23.222$ d.f.=14 P=0.05-0.10

* Compared with the calculated 1 : 2 : 1 ratio.

b) F₃ pedigrees

F ₂ Genotype F ₃ Phenotype	Ur Ur Furen fixed	Ur ur segregated	ur ur Normal fixed	Total	χ ²	P
Akamuro × Furenbozu	6	11	8	25	0.680	0.70-0.80
Akageshima × Furenbozu	5	15	7	27	0.630	0.70-0.80
Ebisu × Furenbozu	10	18	8	36	0.222	0.80-0.90

$\Sigma\chi^2=1.532$ d.f.=6 P=0.95-0.98

c) Back cross ; Akageshima × F₁ (Akageshima × Furenbozu)

Phenotype Genotype	Intermed. Ur ur	Normal ur ur	Total
Observed Number	39	34	73
Calculated Number (1 : 1)	36.5	36.5	73.0

$\chi^2=0.343$ d.f.=1 P=0.50-0.70

る品種との交雑の F₁ では、枝梗の彎曲性について風連型と正常型の中間性を示す。然し枝梗の分枝状態は風連型に近いので穂の外形は風連型に似る。これらの交雑組合せの F₂ ではその穂型は枝梗の彎曲性を基にして親の 2 型及び F₁ の示す中間型の 3 穂型に分けられ、第 1 表 a) に示す様に F₂ の分離比は 1 対の不完全優性遺伝子による 1 : 2 : 1 の比に適合するとみてよい。しかし F₁ の枝梗彎曲程度に関する個体間変異はかなり大きく、従つて F₂ においても穂型の分類に困難を感じる場合があるので、F₂ でたてた因子仮定の妥当性を検定するため、F₂ から任意に選ばれた F₃ の系統比（第 1 表 b)）及び F₁ の正常型への戻交雑による分離比（第 1 表 c)）が調べられ、いずれも 1 対の不完全優性の主遺伝子が干与している事が確めら

れた。この遺伝子記号を Ur とする。なお矮性稲‘大黒’や‘夷’との交雑の F₂ では、矮性姿型（穂型を含む）の分離がみられるが、風連性はこれらと独立に単因子分離をする事が認められた。

穂型を構成する枝梗の分枝状態その他の特徴は、すべて枝梗の彎曲性と相伴つて遺伝する事が認められる。環境条件その他により、これらの特徴の程度には変異がみられるが、これらの特徴間の新しい組換型は見出されないで、穂型を形成しているこれらの特徴は、すべて Ur 遺伝子の多発作用に基いていると推定される。

組織解剖による観察でも、枝梗分枝状態は幼穂分化期の第 2 次枝梗始原体分化期頃から風連型と正常型の間に差が認められ、一方風連型の枝梗彎曲性は幼穂の

伸長によつて始めて生ずることが認められた。

び、4連鎖群と独立の関係にある遺伝子 *Id*, *d*₁, *sg* との間の連鎖独立関係を調査した結果が第2表である。

(2) 連鎖関係

Ur 遺伝子と既知の4連鎖群に属する主要遺伝子及

Table 2. F₂ data of crosses between known linkage testers and gene (*Ur*), showing independent assortment.

Lineage group	Tester gene	Combination	F ₂ segregation					χ^2 for independent	P	Linkage* phase	R.C.V.**
			<i>T Ur</i>	<i>t Ur</i>	<i>T ur</i>	<i>t ur</i>	Total				
<i>gl</i>	<i>C</i>	Ebisu × Furenbozu	261	89	91	27	468	0.330	0.95-0.98	r	48.0
<i>Pl</i>	<i>d</i> ₂	"	182	64	65	20	331	0.317	0.95-0.98	c	51.9
<i>Sp</i>	<i>Rd</i>	Akamuro × Furenbozu	208	74	82	27	391	1.952	0.50-0.70	r	48.9
<i>Ing</i>	<i>Rc</i>	"	282	84	109	28	503	3.794	0.20-0.30	r	47.9
<i>Id</i>	<i>Id</i>	"	289	77	108	29	503	5.483	0.10-0.20	c	49.9
<i>d</i> ₁	<i>d</i> ₁	Daikoku × Furenbozu	323	86	105	35	549	3.495	0.30-0.50	c	46.9
<i>sg</i>	<i>sg</i>	H-54 × Furenbozu	179	54	50	20	303	1.446	0.50-0.70	c	46.1

* c...coupling r...repulsion

** Recombination value in percent.

各遺伝子と *Ur* 遺伝子の間には、すべて独立と看なし得る関係が得られた。次に、これらの検定遺伝子との間に独立の関係が見出されている赤毛縞遺伝子 *fs*

(高橋 1950) と *Ur* 遺伝子の関係を調べた結果、明らかな連鎖関係が見出された(第3表 a) 及び b))。

Table 3. Linkage relation between gene (*fs*) for fine striped seedling and gene (*Ur*), in coupling phase.

a) F₂; Akageshima × Furenbozu

Genotype		+ <i>Ur</i>	<i>fs Ur</i>	+ <i>ur</i>	<i>fs ur</i>	Total	χ^2	P
Cross I (1955)	Observed	245	50	47	55	397		
	Calculated (9:3:3:1)	223.31	74.44	74.44	24.81	397.00	56.982	<0.01
	(R.C.V.=27.8%)	250.25	47.50	47.50	51.75	397.00	0.451	0.90-0.95
Cross II (1956)	Observed	149	21	30	26	226		
	Calculated (9:3:3:1)	127.125	42.375	42.375	14.125	226.00	28.144	<0.01
	(R.C.V.=27.1%)	143.026	26.474	26.474	30.026	226.00	2.391	0.30-0.50

Recombination value Cross I 27.8±1.84%
Cross II 27.1±2.41%

b) Back cross; Akageshima × F₁ (Akageshima × Furenbozu)

Genotype		+ <i>Ur</i>	<i>fs Ur</i>	+ <i>ur</i>	<i>fs ur</i>	Total	χ^2	P
Observed Calculated (1:1:1:1)	Observed	27	12	10	24	73		
	Calculated	18.25	18.25	18.25	18.25	73.00	11.877	<0.01
	(R.C.V.=30.1%)	25.51	10.99	10.99	25.51	73.00	0.367	0.90-0.95

Recombination value 30.1±1.15%

組換え価は相引で F₂ からは約 27%, 戻交雑からは約 30% が計算された。

(3) '風連坊主' 及びその正常型との F₁ 雑種の示す主要特性

主要な量的形質に関して, '風連坊主' 及びそれと

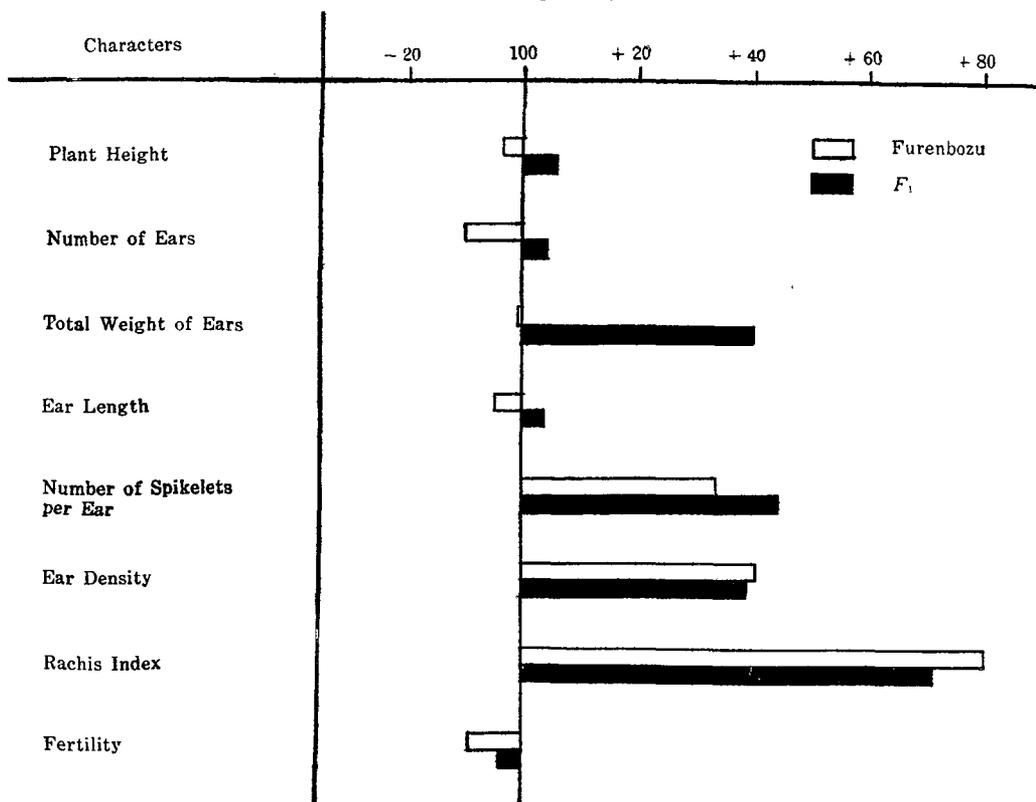
の交雑実験の親として用いられた '赤室' 及び '赤毛縞' の3品種について, 各々 30 個体の平均値と標準誤差を示したのが第4表である。

Table 4. Characteristics of the parents used.

Characters		Furenbozu	Akamuro	Akageshima
Plant height	cm	83.1±0.67	81.6±0.96	86.1±0.94
Number of ears		6.2±0.23	6.0±0.24	8.7±0.23
Total weight of ears	gr	8.6±0.24	8.7±0.44	9.9±0.35
Ear length	cm	17.1±0.28	17.9±0.26	18.9±0.29
Number of spikelets per ear		128.9±3.35	79.6±2.41	106.8±2.92
Ear density*		7.6±0.16	4.4±0.12	5.6±0.12
Rachis index**		4.5±0.14	2.2±0.12	3.6±0.12
Fertility	%	79.5±0.98	93.9±0.53	81.5±1.35
Abnormal spikelets per ear	%	5.0±0.48	0	1.2±0.16
100 grain weight	gr	2.0±0.04	2.5±0.04	2.1±0.04

* Ear density = $\frac{\text{Number of spikelets per ear}}{\text{Ear length}}$

** Rachis index = $\frac{\text{Number of secondary branched rachises}}{\text{Number of primary branched rachises}}$



Text-Fig. 1. The relative size of 'Furenbozu' and F₁ (Akamuro × Furenbozu) shown as percentage of those of 'Akamuro'

Table 5. Agronomic comparison among three ear types in F₂ population and F₃ pedigrees.

Cross and generation Phenotype	Akamuro × Furenbozu F ₂				Akageshima × Furenbozu F ₂				Akamuro × Furenbozu F ₃			
	Mean		Difference		Mean		Difference		Mean		Difference	
	Ur	Ur	ur	ur	Ur	Ur	ur	ur	Ur	Ur	ur	ur
Plant height	80.0	83.2	79.4	0.6	89.1	88.8	88.9	0.2	79.6	78.5	76.3	3.3
Number of ears	4.7	4.7	5.4	-0.7**	5.9	6.2	7.1	-1.2**	4.7	5.3	6.3	-1.6**
Total weight of ears	8.9	8.2	6.6	2.3**	9.9	9.5	8.5	1.4**	8.8	7.8	6.8	2.0**
Ear length	17.7	18.4	16.7	1.0	16.7	17.6	16.8	-0.1	18.3	17.3	15.9	2.4**
Number of spikelets per ear	121.9	98.7	66.1	55.8**	172.3	151.8	91.1	81.2**	133.5	89.3	58.7	74.8**
Ear density	6.9	5.3	3.9	3.0**	10.3	8.6	5.4	4.9**	7.4	5.1	3.7	3.7**
Rachis index	4.0	3.7	2.9	1.1**	4.6	4.5	3.5	1.1**	4.2	3.7	2.9	1.3**
Fertility	84.4	88.1	88.0	-3.6**	80.3	80.0	83.4	-3.1**	81.7	86.0	88.5	-6.8**

* exceeds the 5% level.

** exceeds the 1% level.

‘風連坊主’は、着粒数や着粒密度及び枝梗分枝度が、他品種に比べ著しく大であるが、稔性はやや低下し、特に穂の先端部に、‘密粒不稔種’において観察された（高橋，館 1951）ような異常顕を生じやすい。その着粒数に対する割合は、環境条件によつてかなり変異しやすいが5~10%位である。この外に、白稈の着生もしばしばみられる。

次に赤室×風連坊主の交雑組合せで、両親とF₁の特性の比較を図示すると、第1図に示す如く、F₁はほとんどすべての形質で正の方向に優性関係を示し、生育も盛んで特に着粒数が親品種より更に多くなり、穂数や稔性もあまり減少しないので、穂重は著しく大となつた。同様な関係は、‘風連坊主’を含む他の交雑組合せでも認められている。

(4) 穂型と主要量的形質の関係

枝梗の彎曲性その他の特徴によつて識別される穂型と、主要量的形質の間に、F₂雑種集団で如何なる関連性が保たれているかを調べるために、赤室×風連坊主のF₂ 288個体及び赤毛縞×風連坊主のF₂ 262個体について、各穂型ごとに平均値を求め、風連型と正常型の間で平均値が比較された（第5表）。

第5表によると、草丈と穂長を除いたすべての形質で、両親型間に有意差がみられる。着粒数、着粒密度及び枝梗分枝度は顕著に風連型が大となるが、穂数の減少や稔性の低下が風連型にみられる。しかし穂重は風連型が増加した。これらと同様の関係は赤室×風連坊主F₃ 25系統について行なわれた調査でも示される。

(5) 遺伝力

同じF₂集団2組合せを用いて各形質の広義の遺伝力が推定された（第6表）。親品種各々48個体が環境分散の推定のため用いられ、遺伝力の計算は次式によつた。

$$V_{F_2} - \frac{1}{2}(V_{P_1} + V_{P_2})$$

$$V_{F_2}$$

第6表に示されるように、いづれの組合せでも着粒密度が最も高い値を示し、これに較べて穂数、穂長、枝梗分枝度及び稔率等がやや低い値であり、夫々の形質について環境変異と遺伝的変異の関係が示された。

(6) 着粒密度の統計遺伝学的方法による分析

穂型が着粒性に関する量的形質と密接な関係にある事は先に示されたが、この着粒性自体が如何なる遺伝子によつて主として支配されているかを明かにするた

Table 6. Heritability for some characters in each of two crosses.

Characters	Heritability (broad sense) in percent		
	Akamuro × Furenbozu	Akageshima × Furenbozu	Average for two crosses
Plant height	54.3	67.6	60.95
Number of ears	20.6	46.4	33.50
Total weight of ears	42.6	69.5	56.05
Ear length	52.2	21.0	36.60
Number of spikelets per ear	73.9	85.8	79.85
Ear density	75.6	92.5	84.05
Rachis index	35.9	40.2	38.05
Fertility	49.0	27.8	38.40

め、比較的環境変異の影響の少いと考えられた着粒密度を分析の対象とした。しかしこの形質も亦 F_2 では完全に連続変異を示したので MATHER (1949) の統計遺伝学的方法によつて分析を行つた。先づ 1955 年に赤室×風連坊主及び夷×風連坊主について、夫々独立に分析が行われ、1956 年には更に赤毛縞×風連坊

主について行われた。実験は各交雑組合せ共、同様に両親及び F_1 が夫々 144 個体、 F_2 が 288 個体、 F_3 は 1 系統 48 個体ずつ 25 系統が用いられ、3 回反覆の乱塊法で行われた。但し夷×風連坊主では F_1 を欠いた。分析結果は第 7 表に示されている。

Table 7. Genetic analysis of ear density by the method of biometrical genetics.

Combination ($P_1 \times P_2$)	Akamuro × Furenbozu	Ebisu × Furenbozu	Akageshima × Furenbozu
Observed mean			
\bar{P}_1	4.13±0.052	5.45±0.074	4.10±0.059
\bar{P}_2	5.79±0.086	7.30±0.088	10.27±0.123
\bar{F}_1	5.74±0.118		10.38±0.124
\bar{F}_2	5.44±0.105	7.82±0.125	9.40±0.175
\bar{F}_3	5.09±0.044	7.21±0.049	7.90±0.083
Observed second degree statistics			
\bar{V}_{F_2}	3.1646	5.0869	8.8174
\bar{V}_{F_3}	2.2237	2.2597	5.2683
\bar{W}_{F_2/F_3}	2.6063	2.7966	3.4341
\bar{V}_{F_3}	1.4260	3.2964	5.0870
E_1	0.7714	1.0748	1.6289
E_2	0.1535	0.0890	0.1961
Components of variation			
D	4.556±1.013	3.132±0.170	5.280±2.264
H	1.001±3.240	9.800±1.737	15.234±7.246
E_1	0.523±0.276	1.145±0.013	1.954±0.617
E_2	0.018±0.277	0.085±0.013	0.936±0.620
Number of effective factors			
K_1	0.15	0.27	1.80
K_2	1.57	1.23	0.95
Heritability values in percent			
F_2 bulk	74.7	30.3	31.4
F_3 bulk	82.8	44.1	25.5
F_3 pedigree	96.6	69.2	58.3

先づ各世代の平均値を求めると F_1 の平均値は 2 組合せ共正の方向にほとんど完全な優性を示した。遺伝子の効果が相加的となつているか否かをしらべるため、次式により Scaling-test が行われた。

$$C = 4\bar{F}_2 - 2\bar{F}_1 - \bar{P}_1 - \bar{P}_2$$

$$D = 8\bar{F}_3 - 2\bar{F}_1 - 3\bar{P}_1 - 3\bar{P}_2 = 4\bar{F}_3 - 2\bar{F}_2 - \bar{P}_1 - \bar{P}_2$$

得られた結果は下記に示される。

赤室×風連坊主 $C = 0.354 \pm 0.491$

$$D = -0.478 \pm 0.521$$

夷×風連坊主 $D = 0.470 \pm 0.513$

赤毛縞×風連坊主 $C = 2.464 \pm 0.755$

$$D = -0.672 \pm 0.818$$

赤毛縞×風連坊主の C の場合を除き、相加性は極めてよく満足されているので scale の変換は行わなかつた。各世代の分散から最小二乗法によつて D, H, E の各分散成分が推定された。有効遺伝子数は

$$K_1 = \frac{1}{2} \frac{(\bar{P}_1 - \bar{P}_2)^2}{D}, \text{ 及び } K_2 = \frac{(H\bar{V}_{F_3})^2}{V_{V_{F_3}} - \frac{2}{n-1} \bar{V}_{F_3}^2}$$

によつて計算された。有効遺伝子数については各組合せ共、 K_2 から 1 対内外の値が得られた。しかし K_1 と K_2 はいづれの組合せでも異なつている。D, H 及び E の分散成分から求められた狭義の遺伝力は赤室×風連坊主で極めて高い値を得た。これはこの形質が polygenes よりむしろ major gene によつて強く支配される事を裏付けると考えられる。しかし夷×風連坊主及び赤毛縞×風連坊主では H の値が大きく、遺伝力はやや低くなつた。酒井 (1956) によれば、H には遺伝子の優性により起る変異と遺伝子間の上位性によつて起る変異が含まれているが、これらの組合せでは、その中に含まれる夷遺伝子或は赤毛縞遺伝子¹⁾ が本形質にある程度影響を及ぼす事が認められているので、これら遺伝子の影響がある程度 H の値を高め、遺伝力の減少にも関係していると考えられる。

4. 論考及び総括

稲のいわゆる密穂型の遺伝に関しては、1 対の優性遺伝子が干与している場合 (BHIDE 1926)、1 対の不完全優性遺伝子による場合 (盛永, 福島 1943)、及び単因子劣性の場合 (NAGAI 1926, RAMIAH et al 1931)

などが報告されているが、‘風連坊主’の穂型は粒着状態の密な点よりも、むしろ枝梗の彎曲性や分枝状態によつて特徴づけられる点で、既に報告された密穂型と異なる様である。この穂型の遺伝には 1 対の不完全優性遺伝子が干与しているが、穂型のすべての特徴はこの干与遺伝子 (Ur) の多発作用に基いている事が推定された。組織解剖による観察からも、枝梗の分枝状態の特徴が先づ現われ、枝梗が止葉内で伸長する際、おそらく物理的な作用で枝梗が圧縮され彎曲を生ずる事が推定せられた。

また、 Ur 遺伝子は赤毛縞遺伝子 fs と、相引で約 27% の組換え価により連鎖することが見出された。 fs と Ur の各々の遺伝子については、既報の $gl-$, $Pl-$, $Sp-$, $Ing-$ の 4 連鎖群 (NAGAO 1951) の主要検定遺伝子と独立の関係が見出されるので、この $fs-Ur$ 連鎖が稲の新しい 1 連鎖群を構成すると考えられる。

‘風連坊主’は、着粒性に関する量的形質でも顕著な特徴を有しており、また稔率はやや低く、特に穂の先端に畸型穎花や白稈を生じやすい。これに反して‘風連坊主’と正常品種の F_1 では生育も一般に旺盛であり、特に着粒数が両親より多く、その他の形質の影響も加わつて穂重は顕著に大となつた。

Ur 遺伝子に基く穂型は、種々の量的形質との間に密接な関係が保たれており、これらの関係は親品種間、あるいは F_2 の穂型間、更に F_3 系統間で、夫々大体併行的であるので、これら量的形質間の生理的な相関関係をも考慮に入れると、穂型と量的形質間の関係は、主として Ur 遺伝子の一連の多発作用による影響と考えられる。各形質について広義の遺伝力を求めた結果、着粒密度、着粒数について比較的高い値が得られた。これはこれらの形質が Ur 遺伝子の如き major gene によつて主として支配される事を支持するものであり、これに反して遺伝力の比較的低い形質では、環境変異の影響を受けやすい polygenes によつて支配される面が大きいと考えられる。

着粒密度について、3 つの異なる交雑組合せを用い、統計遺伝学的な分析を行つた結果、岡 (1957) が稲の稲熱病抵抗性の遺伝子分析で 1 対の主遺伝子を見出している事や、後藤 (1954) がナスの開花迄の日数や果形についての統計遺伝学的な分析で major gene の支配を認めている場合と同様に、本実験でも有効遺伝子数や、遺伝力及び F_2 の変異等から本形質が major gene によつて強く影響されている事を支持する結果を得た。但し、有効遺伝子数における K_1 と K_2 の差

1) 赤毛縞遺伝子は、稚苗時のみに生ずる縞に干与する遺伝子で、生育には殆ど影響を与えないが (高橋 1950)、1956 年は移植時に低温の影響を受け、縞個体の生育が遅延したため、着粒密度にもある程度影響が現れた。

異、或は F_2 や F_3 変異が、やや transgressive な変異を示す事実などから、この形質に Ur 遺伝子以外の他の遺伝子が干与している可能性がある。これらの点に関しては現在別に風連型の新しい系統を用いて分析を行つているので、改めて報告する予定である。

また、交雑組合せによつて分散成分 D と H の関係や遺伝力が異なつている事が注目された。各交雑についての実験が、年次或は場所を異にして独立に分析が行われたため、MATHER and VINES (1952) がタバコの草丈で年次間を異にする事により、 D と H の関係の変つた結果を得ている事や、根井、赤藤 (1957) が水稲の草丈で、播種期を変える事により、その遺伝力の間に差を見出した事などで明かな如く、遺伝子型と環境の相互作用の差異による影響を、この様な交雑組合せ間に見出された差の原因の 1 部として考慮せねばならないが、その外に‘風連坊主’との交雑に用いられた 3 品種の、本形質に対する遺伝子構成の差異の影響があると考えられる。特に夷遺伝子や赤毛縞遺伝子が影響をあたえていると考えられる 2 組合せで、夫々 H の値が大になり、遺伝力が低くなつているのは、これらの関係を示している。

5. 摘 要

(1) ‘風連坊主’の有する穂型について遺伝子分析を行い、1 対の不完全優性遺伝子 Ur が干与している事を認めた。

(2) Ur 遺伝子は赤毛縞遺伝子 fs と約 27% の組換え価をもつて連鎖し、この Ur - fs 連鎖は稲の新しい 1 連鎖群を構成すると考えられる。

(3) ‘風連坊主’は着粒数などの 2, 3 の量的形質に関しても顕著な特徴を有し、又これと正常型穂型品種との F_1 雑種では、特に着粒数や穂重等に雑種強勢がみられた。

(4) Ur 遺伝子による穂型は、草丈、穂長とは明かな関係はみられないが、それ以外の量的形質とは F_2 , F_3 世代で常にある程度関係を有している事が認められた。

(5) 各量的形質について広義の遺伝力が計算され、遺伝的変異と環境変異の関係が示された。

(6) 着粒密度に関する MATHER の方法による分析から、この形質が major gene によつて強く影響されている事が支持された。しかし一方 Ur 遺伝子以外の他の遺伝子が、この形質にある程度影響している可能性のある事も示された。

引用文献

1. *BHIDE, R. K. (1926): Inheritance and correlation fo certain characters in rice crosses. Poona Agric. Coll. Mag. 18: 76-85.
2. GOTOH, K. (1954): Genetic studies on egg plant. III. Jap. J. Genet. 29: 89-97.
3. MATHER, K. (1949): Biometrical Genetics: London.
4. MATHER, K. and VINES, A. (1952): The inheritance of height and flowering time in a cross of *Nicotiana rustica*. Quantitative Inheritance, London: 49-79.
5. 盛永俊太郎・福島栄二 (1943): 稲の形質と遺伝 I. 九州大学学芸雑誌 10: 301-339.
6. NAGAI, I. (1927): Studies on the mutations in *Oryza sativa* L. II. Jap. J. Botany. 3: 55-66.
7. NAGAO, S. (1951): Genic analysis and linkage relationship of characters in rice. Advances in Genetics 4: 181-212.
8. NEI, M. and SYAKUDO, K. (1957): Genetic parameters and environment. II. Jap. J. Genet. 32: 235-241.
9. OKA, H. (1957): Genic analysis of resistance to blast disease in rice. Jap. J. Genet. 32: 20-27.
10. RAMIAH, K., JABITARAJ, S. and MUDALIAR, S. D. (1931): Inheritance of charcters in rice. Part. IV. Mem. Dept. Agric. India, Bot. Series 18: 229-259.
11. 酒井寛一 (1956): 集団遺伝学 東京: 13-28 (育種と集団遺伝学).
12. 高橋万右衛門 (1950): 稲の交雑に関する研究 第 X 報 育種研究 4: 33-42.
13. 高橋万右衛門, 館 陟 (1951): 稲の交雑に関する研究 第 XI 報 育種学雑誌 1: 119-124. *...原著に接せず

Résumé

The variant ‘Furen-bozu’ has a singular ear type which is characterized by undulating and well-branching rachises, showing an open panicle.

Genetically a single gene pair (Ur) is responsible for this ear type, showing that

'Furen type' is incomplete dominant over 'normal'. Histologically the difference of the branching behavior between the 'Furen type' and 'normal' is recognized in the early stage of ear differentiation. The causation of undulating seems to be attributable to the growing of branching rachises in the flag leaf, which produces this irregularity by mere mechanical suppression.

The gene (*Ur*) links to the gene (*fs*) for the fine striped seedling with a recombination value of about 27% in coupling phase and is inherited independently of tester genes in each of 4 linkage groups.

Some quantitative characters of 'Furen-bozu' were compared with those of two other varieties, 'Akamuro' and 'Akageshima', which were used as one parent of the crosses with 'Furen-bozu'. It was noted that the number of spikelets per ear, ear density, and rachis index of 'Furen-bozu' showed superiority to the two varieties, while fertility decreased according to setting abnormal spikelets.

It was found that the F_1 plants from the cross between 'Akamuro' and 'Furen-bozu' revealed hybrid vigour especially in total

weight of ears and number of spikelets per ear.

In the comparison of their characters between 'Furen-type' and 'normal' in the F_2 population and the F_3 pedigrees, significant differences were recognized in all their characters with the exception of plant height and ear length, in the correspondence with the difference between both parents. It is considered that the pleiotropic effect of the gene (*Ur*) affects their characters.

Heritability values in broad sense show highest value in ear density and comparatively low values in number of ears, rachis index and fertility, indicating the grade of influence by the environmental factors.

In addition to this, genic analysis of ear density was carried out in three crosses, using MATHER'S biometrical method. The results obtained confirm the strong effect of a major gene upon this character, but the discrepancy of heritabilities in three crosses suggests the influence of other genes upon this character.

Plant Breeding Institute,
Faculty of Agriculture,
Hokkaido University, Sapporo.

Explanation of Plate

1. Ear types of 'Akageshima' (left), F_1 between 'Akageshima' and 'Furenbozu' (middle), and 'Furenbozu' (right).
2. Ear type of 'Furenbozu' at the flowering stage showing an open panicle.

图 版

