



Title	稲の叢粒性の発現に關与する主働遺伝子と微動遺伝子の相互關係：（稲の交雜に關する研究 第 報 ）
Author(s)	森村, 克美; 高橋, 萬右衛門
Citation	北海道大学農学部邦文紀要, 6(4), 391-400
Issue Date	1969-02-28
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/11773
Type	bulletin (article)
File Information	6(4)_p391-400.pdf



[Instructions for use](#)

稲の叢粒性の発現に關与する主働遺伝子と 微働遺伝子の相互關係*

(稲の交雑に關する研究 第 XXXV 報)

森村克美・高橋萬右衛門

(北海道大学農学部育種学教室)

Presence of a major gene and polygenes in determination
of clustering habit of rice panicles
(Genetical studies on rice plant, XXXV)

Katsuyoshi MORIMURA and Man-emon TAKAHASHI

(Plant Breeding Institute, Faculty of Agriculture
Hokkaido University, Sapporo, Japan)

Received May 28, 1968

緒言

著者らは前報において稲の叢粒性なる形質が質的には第1連鎖群に属する不完全優性遺伝子 *Cl* の支配をうけると共に、形質の表現程度においていわゆる量的な形質発現に關与する微働遺伝子の支配をもうけている可能性が高いことを指摘した (MORIMURA and SAKAI 1965, TAKAHASHI and MORIMURA 1968)。微働遺伝子の存否を確かめ、これら遺伝子と主働遺伝子 *Cl* との相互關係を明らかにし、併せて器官形成の観点から叢粒性の形態的特性を調べたのが本報である。

本論に入るに先だち、国立遺伝学研究所応用遺伝部長酒井寛一博士の御指導と助言に対し、また同研究所応用遺伝部各位並びに北海道大学農学部育種学教室の木下俊郎氏の御協力に対し謝意を表する次第である。

材料および方法

稲の穎花は枝梗の先端までほぼ等間隔に着生するのが一般である。これに対し叢粒性の稲では穎花が枝梗の上半部または先端附近において叢生したかのように着生している (第1図)。この形質は元來がインド稲で見出されたものといわれているが、本研究に用いられたものはそれが北米品種内に移されたもの、および著者らによって日本稲内に導入されたものである。叢粒性 (叢生小花性

ともいう) を図式表現したものが第2図であるが、この図によって、枝梗先端部の穎花の着生は輪生ではなく、各穎花はやはり交互に着生していることが知られる。つまり枝梗の先端部が伸びないか、或いは穎花の着生位置が先の方に移行したかのいずれかに因るものとみなしうる。

第3図は供試材料の系譜である。交雑用の正常型は N-44, A-5 および A-58 であり、これらは当育種学教室で永年自殖をつづけているものであるから純系とみなし

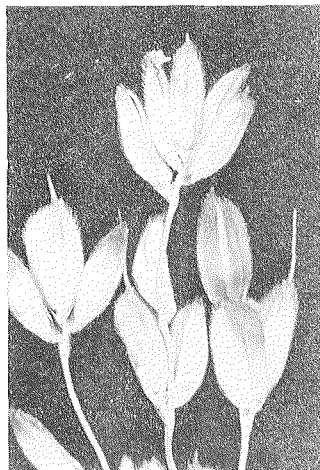


Fig. 1. Clustered spikelets

* 北海道大学農学部育種学教室業績

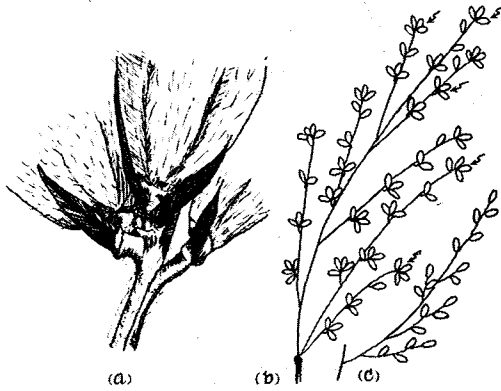


Fig. 2. Diagrammatic expression of clustering habit in a panicle

- (a) details of clustered spikelets;
- (b) branches with clustered spikelets;
- (c) a normal branch

N-44 x L-16 (1959)

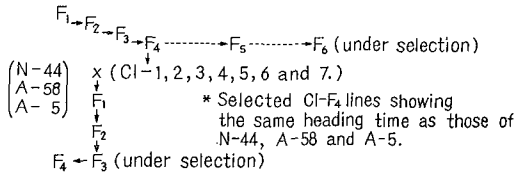


Fig. 3. Genealogy of materials used in the present examinations

うる。また L-16 は北米 JODON 氏の育成と保存にかかるとも、これも純系と考えるとよいものである (長尾・高橋及び森村 1964)。

前報 (TAKAHASHI and MORIMURA 1968) に報じた N-44 x L-16 の F₃ のうちから、N-44, A-5 および A-58 と出穂期をほぼ同じにする 7 系統 (今後これを Cl-1 ~ Cl-7 と称する) を選び、これらを本報告の主要部分をなす実験交雑の親とした。従って交雑親としてのこれらのものは未だ分離世代にある叢生系統といわねばならない。これとは別に、N-44 x L-16 の F₄ から養成を続行した F₅ および F₆ をも調査の対象とした。上記の 7 系統は正常型 N-44, A-5 および A-58 と総当たり式に交雑せられ、その F₁ から F₄ に亘る各世代が叢粒性につきその遺伝行動と形態的特性が調査せられたのである。

供試材料の育成と観察は、主として静岡県三島市の国立遺伝学研究所の圃場で行なわれ、栽培方法は当該地の慣行法に従った。

計量形質としての叢粒性の表現方法は、次の 2 種類で

ある。

$$a (\%) = \frac{\text{叢生小花の総数}}{\text{1 穂総小花数}} \times 100$$

$$b (\%) = \frac{\text{叢生小花を着ける節数}}{\text{1 穂総節数}} \times 100$$

特に必要ありと認めた場合のほかは a の表示法を用いた。また個体当たりの供試穂数については代表的なもの 5 穂を採った。穂の大きさ (1 穂粒数) については、交雑親、F₁ を通じて、1 穂当たり 30 粒以下の着生粒の穂ではその形質表現度が、1 穂当たり 40 粒乃至 80 粒のものにくらべかなり異なることが判明したのでなるべく対象外とした。なお着粒数が 100 を越えた場合は、それほどの差が認められないので、上限に対する制限は加えなかった。

実験結果

選抜 7 系統 (Cl-1 ~ Cl-7) は第 1 表の上部に示すごとく表現度に関し Cl-1, -2, -5, -6 と Cl-3, -4, -7 の 2 群に大別される。また第 1 表の下部は最初の交雑に用いられた L-16 の表現度であるが、これと Cl-3, -4, -7 のそれを比較すると F₄ までの育成過程において選抜の効果があつたことを示唆している。つまり主働遺伝子 Cl 以外の遺伝子の存在を物語るものである。

7 系統の次の自殖世代すなわち初発交雑の F₄ を対象に叢粒性に関係するとみられる各形質につき分散分析を通じて F₃ の固定度を調べたところ、a 値、b 値、一次枝梗長および粒数などの各形質とも、場所 (主に窒素施与量) による有意差はないが、系統間には有意差が認められた。これは供試系統間に遺伝子差を生じたことにもよ

Table 1. "Clustering" expressivity in parental clustered lines and strains

	a-%	b-%
Cl-1	73.5	49.6
Cl-2	75.3	52.1
Cl-5	78.8	55.3
Cl-6	82.8	62.0
Cl-3	86.2	66.6
Cl-4	86.1	65.6
Cl-7	87.8	69.3
Total		70 plants
L-16	78.3	54.3
L-28	86.7	67.1

るとみなされる。さらに、Cl-7 の F₅ の 10 系統について分散分析を試みた結果によれば一次枝梗、粒数および着粒密度などは既に固定の域に達していたが、叢粒性の表現度としての a 値や b 値は固定されていなかった。これは表現度が他の形質にくらべ同数またはより多くの遺伝子に支配され、それら微働遺伝子に関し F₄ や F₅ では未固定、または系統間差が現われたものとみなされる。このように交雑親として用いようとする各系統は未だ分離世代にあるものと推定されたわけであるが、交雑組合せ間での比較を行なう場合には、これら各系統から派生した個体群、系統群の平均値の差に基づいて親系統の差を推定する方法を採用するため親系統の固定度が必ずしも高くないとしてもそれは本報の実験遂行止特別な支障はないものと判断した。

上記 7 系統と組合すべき正常型交雑親系統の固定度については既述の如く純系であり、事実、一次枝梗長、粒数共に系統内に差なく、また場所による変動も殆んどな

く、固定されていることをうらずけた。

第 2 表は叢生 7 系統と正常 3 系統の各交雑組合せによる F₁ 平均表現度である。各セット内で用いられた叢生 7 系統は各セット共通であり、従って全体としての遺伝的寄与は同様であるとみなすならば、セット間の F₁ 表現度の差異は正常系統の差異に因ることになる。この意味から F₁ の表現度が N-44×Cl-1~7>A-5×Cl-1~7>A-58×Cl-1~7 なる順序にあることは、そのまま叢粒性の表現度に対する正常系統の貢献度が N-44>A-5>A-58 の順であることを意味する。また同一の正常親に配されたところの一つのセット内での叢生 7 系統のちがいによる F₁ 表現度の差異については、A-58 のセット内ではそれ程顕著でないが、A-5 及び N-44 を含む各セット内においては Cl-1, -2, -5, -6 の群と Cl-3, -4, -7 の群の F₁ 表現度に明らかな差が存することが示された。

第 4, 5 及び 6 図は、各組合せの F₁ 表現度をグラフで示したもので、組合せ毎の平均値の差が更に明確である。第 4 図におけるグラフの下部の○印は、もとの交雑すなわち N-44×L-16 の F₁ の表現度である。第 7 図はすべての組合せの F₁ 表現度をまとめて示したものであるが、正常型 3 系統の遺伝的な差異が明らかに認められる。

A-58×Cl-7 の F₁ の 1 株を栄養系繁殖しそれらの穂を単位として調査したところ第 3 表の如くであった。す

Table 2. "Clustering" expressivity of F₁s from crosses between normal strains and clustered lines with several degree of clustering

Combination	a-%	b-%	No. of plants
A- 5×Cl-1	—	—	—
Cl-2	55.6	37.0	5
Cl-5	59.0	39.2	11
Cl-6	—	—	—
Cl-3	—	—	—
Cl-4	59.9	39.8	8
Cl-7	65.7	42.6	11
A-58×Cl-1	55.1	36.9	12
Cl-2	57.8	38.6	18
Cl-5	57.0	38.2	10
Cl-6	59.8	39.8	2
Cl-3	55.9	36.8	10
Cl-4	59.5	40.0	6
Cl-7	57.5	38.7	9
N-44×Cl-1	65.3	43.0	13
Cl-2	65.5	43.8	7
Cl-5	65.6	43.0	5
Cl-6	—	—	—
Cl-3	71.4	48.0	17
Cl-4	71.9	49.1	11
Cl-7	70.0	46.8	28

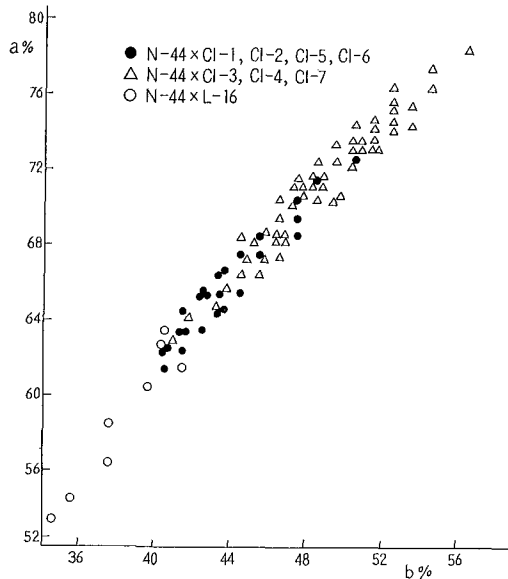


Fig. 4. Dot-diagram for two kinds of "clustering" expressivity in F₁ of which parent is N-44

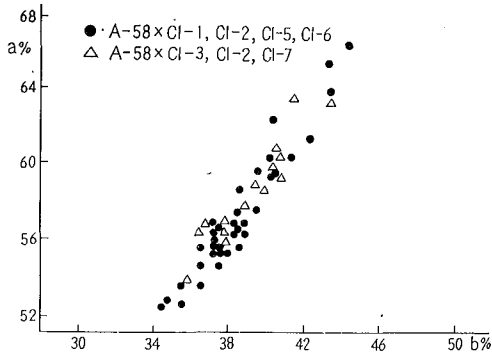


Fig. 5. Dot-diagram for two kinds of "clustering" expressivity F_1 of which parent is A-58

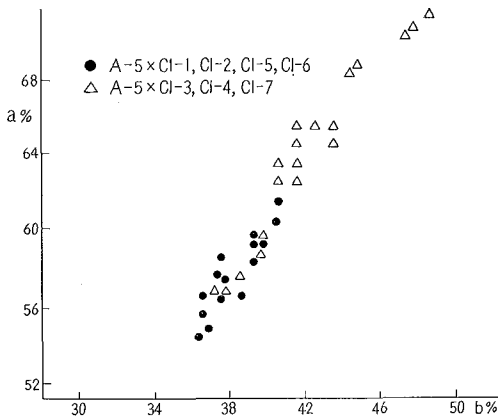


Fig. 6. Dot-diagram for two kinds of "clustering" expressivity in F_1 of which parent is A-5

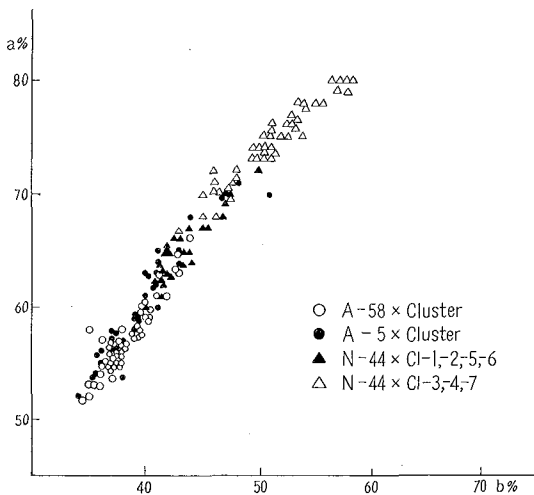


Fig. 7. Correlation diagram of two kinds of "clustering" expressivity in F_1

Table 3. Expressivity of clustered spikelets in clones from F_1 plant

Clone		Panicle				Mean
I	1.	54.4	59.3	62.2	56.4	53.1 (57.0)
	2.	62.0	69.8	56.2	56.4	59.1 (60.7)
	3.	71.1	52.3	56.7	53.3	47.2 (56.2)
	4.	59.3	54.3	51.7	52.9	65.5 (56.8)
	5.	54.9	54.5	55.6	58.2	54.0 (55.0)
II	1.	53.8	62.7	67.2	39.6	58.3 (58.6)
	2.	50.7	55.4	57.1	55.7	63.6 (56.4)
	3.	53.7	57.8	51.4	56.3	63.0 (56.7)
	4.	56.8	57.7	56.9	52.9	64.0 (57.7)
	5.	56.4	65.1	48.5	54.2	51.9 (55.6)
	6.	52.8	57.8	59.7	60.6	54.8 (57.3)
III	1.	61.5	64.3	50.0	60.5	53.6 (58.8)
	2.	59.6	64.1	54.1	70.9	52.4 (61.0)
	3.	57.8	61.5	46.7	72.1	48.5 (57.6)
	4.	58.0	65.6	56.6	51.4	52.9 (57.8)
	5.	71.6	52.2	66.7	55.1	61.4 (61.3)
	6.	63.2	58.8	59.3	53.2	68.6 (60.2)
	7.	58.3	65.2	71.6	62.5	61.3 (64.2)
	8.	63.4	52.4	54.9	61.8	64.7 (59.7)

Variance Analysis

Source		d.f.	S.S.	M.S.	F
I	Total	24	253.33		
	Bn. Plant	4	28.32	7.080	0.629
	Wn. Plant	20	225.01	11.251	
II	Total	29	304.75		
	Bn. Plant	5	5.57	1.110	0.089
	Wn. Plant	24	225.01	12.470	
III	Total	39	537.83		
	Bn. Plant	7	64.81	9.259	0.626
	Wn. Plant	32	473.02	14.782	

なわち個体間に有意差なく、環境によるふれは小さかった。また N-44 に Cl-3, -4 及び -7 を配した交雑の F_1 の年次変動をも調べたが、年次間の有意差はなかった。

第8図は叢生の交雑親系統、 F_1 及び F_2 における二つの表現度 a 及び b の相互の関係を回帰係数で示したものであるが、各組合わせとも一回帰でその関係を表わすことが可能である。第9図は N-44 x Cl-7, A-58 x Cl-7 および A-5 x Cl-4 の3組合わせの F_2 分布をヒストグラムで示したものである。主動遺伝子としての Cl は不

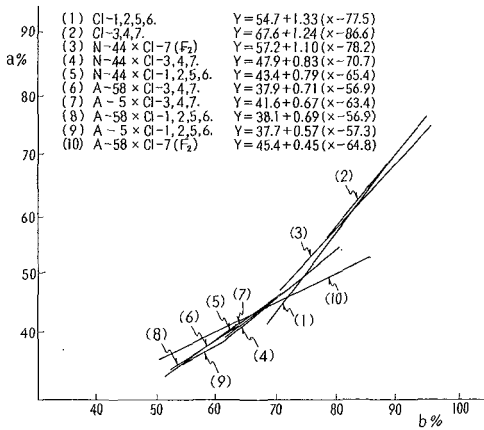


Fig. 8. Regression graph of a% on b% in parental clustered lines, their F₁s and F₂s

完全優性遺伝子であるから、F₁はやや中間型、F₂においては3(叢生型):1(正常型)に分離する。ここで特筆すべきことは質的形質としては3:1に分離するが、量的形質としてはかなりの変異が存することである。叢生個体群を組合わせ毎に比較すると N-44 x Cl-7 の F₂ のものが表現度において他の組合わせのものよりも高い位置で分布している。A-58 x Cl-7 と A-5 x Cl-4 の F₂ では同じ範囲に分布しているが、各表現度の階級に対する個体頻度を異にし、後者の組合わせの方が平均値としては高くなっている。次に、正常型を示す F₂ 個体群をながめてみ

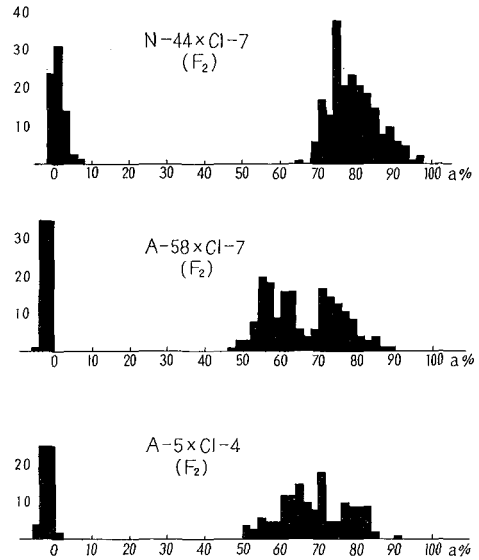


Fig. 9. Frequency diagrams of "clustering" expressivity in F₂ population

ると、A-58 x Cl-7 においては正常個体はすべて枝梗の先端の穎花に至るまで等間隔に穎花が着生しているのに対し、N-44 x Cl-7 では正常型として分類されたものの中に先端に異常を生じ、恰も表現度の低い叢粒性の如き穎花着生の枝梗を有するものが認められた。表現度の強さについては N-44 x Cl-7 > A-5 x Cl-4 であり、頻度についても同様であった。これらの異常個体は勿論叢生に

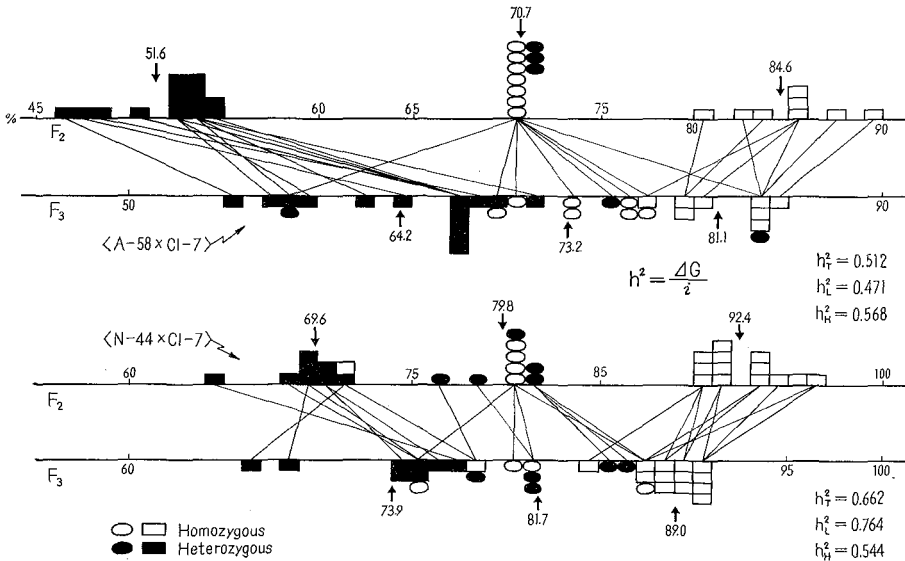


Fig. 10. Result of selection experiment of "clustering" expressivity by Cl gene and polygenes

関しては正常型とみなすべき外貌であるから *Cl* 遺伝子は関与していない。従ってこれをここでは擬似叢粒性 (pseudoclustered spikelets または clustered-like spikelets) と呼ぶことにする。

N-44×Cl-7 の F₂ の叢生個体をみると、表現度の低いものは F₁ 程度の表現度であるが、高い個体のなかには交雑親のそれを凌ぐいわゆる超越分離ともみられるものがあった。これに対し A-5×Cl-4 や A-58×Cl-7 ではかかる個体を見出すことはできなかった。叢生系統 L-16 の表現度にくらべ、N-44×L-16 から派生した F₄ の Cl 系統のなかで、L-16 の表現度を凌ぐものが生じたこと、及び Cl 系統と正常型親系統との交雑 F₂ に超越分離個体が出現したことは本形質に関する選抜の有効性を示唆する。

A-58×Cl-7 及び N-44×Cl-7 の組合わせの F₂ 叢生個体中から表現度につき高いもの (H)、中間のもの (M) および低いもの (L) をそれぞれ 10 個体ずつ選び出し、合計 30 の F₃ 系統を養成し、各系統内個体数 10 個を採り選抜効果を調べてみた (第 10 図)。なお選抜効果の指数には $h^2 = \frac{dG}{i}$ を用いた。その結果 A-58×Cl-7 ではその遺伝力につき、 $h_{H}^2 = 0.512$, $h_{M}^2 = 0.471$, 及び $h_{L}^2 = 0.568$, N-44×Cl-7 では $h_{H}^2 = 0.662$, $h_{M}^2 = 0.764$ 及び $h_{L}^2 = 0.544$ を得た。因に *Cl* 遺伝子に関する F₂ 異型接合体については F₃ においては叢生個体のみを対象とした。

これらとは交雑親を異にするが、世代の進んだ段階での選抜をも行なってみた。すなわち N-44×L-16 (F₃) より得られた Cl-1, -2, -5 の次代 F₄ のなかからそれぞれ H 及び L を選び出し、それらの F₅ における選抜効果を調べたところ $h^2 = 0.25$ を得たのである。また、Cl-7 (F₄) より養成した F₅ 個体からも H, L 2 種の個体を選び、F₆ にて選抜を行ない $h^2 = 0.21$ を得た。

前述の如く、組合わせによっては擬似叢粒性が出現したが、*Cl* 遺伝子を持たない個体の表現度に関しても選抜効果が存することは第 11 図に示される如くである。因に A-58×Cl-7 (F₂ 及び F₃) で 0% 以上の値が示されたのは、擬似叢粒性と迄はいえないが先端に多少の異常を呈する個体を区

別したからである。

以上が叢粒性の遺伝行動についての調査結果であるが、これに次いで正常型と叢粒型の形態的特徴並びに本形質と他の形質との関係について述べる。

N-44×Cl-7 及び A-58×Cl-7 の F₂ をそれぞれ叢生型個体群、正常型個体群に大別し、t 検定により一次枝梗長、粒数、着粒密度および穂数に関して、両型間の差を検べたところ、後者の組合わせにおいてはすべての形質に亘って有意性はなく、前者においても粒数および穂数には有意差は認められなかった。しかし F 検定によ

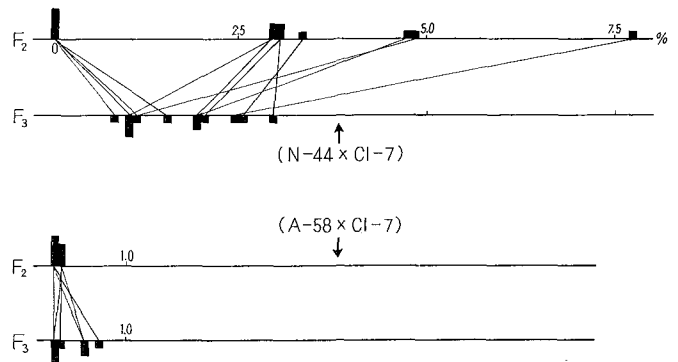


Fig. 11. Result of selection experiment of "pseudoclustering" expressivity by polygenes

Table 4. T-test of some characters in F₂ individuals assorted into clustered vs. normal

		Length of 1st rachises (1) (mm)	No. of grains (2)	Density (3)	No. of panicles (4)	a-% (5)	b-% (6)	No. of plants
(N-44) (Cl-7)	Clustered	1,785	214	8.5	10.1	79.0	57.5	202
	Normal	2,149	209	10.4	8.9	1.9	—	73
(A-58) (Cl-7)	Clustered	1,738	226	7.8	11.0	66.0	44.7	184
	Normal	1,932	216	9.1	10.2	0.0	—	71

Each figure stands for mean of F₂ plants

T-tests	characters	F Value	Prob.
N-44×Cl-7	(1)	1.456	—
	(2)	1.039	N.S.
	(3)	1.541	—
	(4)	1.398	N.S.
A-58×Cl-7	(1)	1.217	N.S.
	(2)	1.096	N.S.
	(3)	1.348	N.S.
	(4)	1.202	N.S.

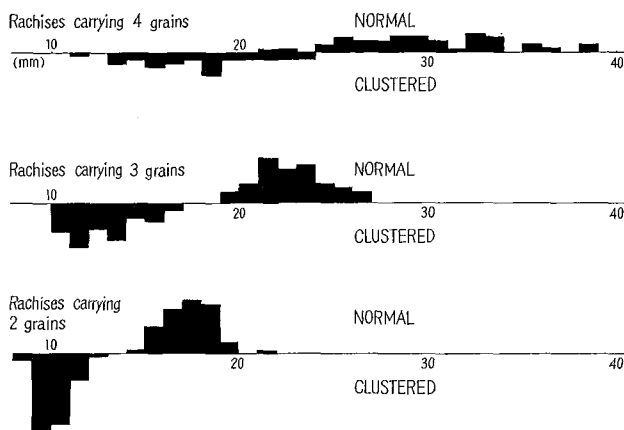


Fig. 12. Comparison of rachis length between normal and clustered phenotypic parts in F_1 of A-58 x Cl-7

ると両型は一次枝梗長と着粒密度については同一の分布とは考えられず、一次枝梗長の平均値にかなりの差があったことから、叢生型個体の一次枝梗が正常型のそれに比し短いことが推定される(第4表)。A-58 x Cl-7の F_1 を用い二次枝梗長につき調べたものが第12図である。この図の上部から4粒を持つ二次枝梗長の比較(枝梗長には先端穎花長も含む)、次いで3粒、2粒となっている。4粒の場合は長さに関して分布域に差があるにしても未だ正常型と叢生型との間が連なっているが、3粒や2粒の場合では明らかに分れており、叢生型の枝梗が短縮している。つまり叢生なる形態は枝梗の先端部の短縮により結果せられたものと考えてよいようである。そ

のほか、本形質の特徴を表わすものとして先端部着粒の仕方(pattern)がある。第13図はN-44 x Cl, A-5 x Cl及びA-58 x Cl 3組合わせの F_1 につきそれを示したものである。 F_1 における表現度の高い組合わせほど先端部に着粒数が多いという傾向がある。

また、同じく F_1 につき枝梗の先端から4粒目までの穎花長とその変異係数、稔実歩合並びに粒重につき両型間に如何なる差が存するかを調査した。これは枝梗先端部に対する養分供給が叢生化することにより妨げられるか否かを間接的に知ろうとするものである。その結果、叢生が3粒程度であれば穎花の長さとその変異係数、稔実歩合および粒重の何れにも両型間に差はなく、正常型、

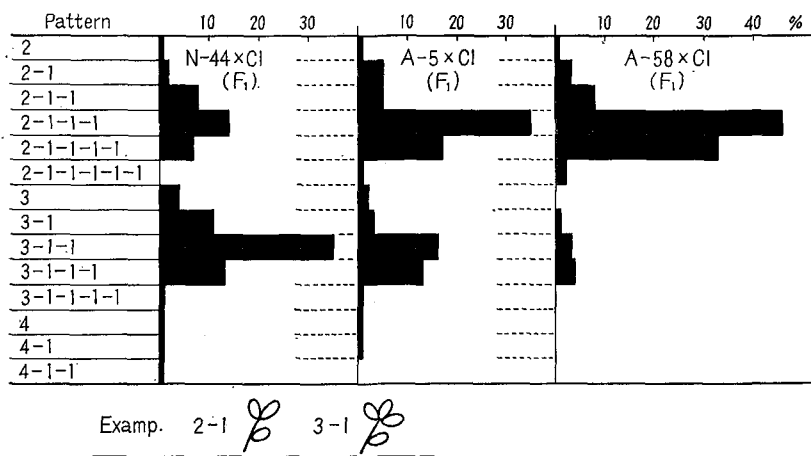


Fig. 13. Pattern-frequency on location of spikelets in peripheral part of panicles in F_1 s from crosses, N-44 x Cl, A-5 x Cl and A-58 x Cl

Table 5. Expressivity of pseudocloning in 3 normal strains used as parent of crosses

Lines		α	β	γ
N-44	6-bm	3580	12	0.34
	6-9m	3230	8	0.25
	6-cm	3796	8	0.21
	17-3s	3431	14	0.41
	15-1s	4650	31	0.67
A-5	1	4516	6	0.13
	2	2606	2	0.08
A-58	7-em	5687	0	0
	7-dm	5231	0	0
	7-am	4963	0	0
	7-bm	4627	0	0
	7-cm	5159	0	0

α : Number of grains

β : Number of grains expressing pseudocloning

γ : $\frac{\beta}{\alpha} \times 100$

叢生型ともに同じように穎花が発育且つ稔実するものとみなされた。

第5表は交雑に用いられた正常型3系統の擬似叢粒性の表現度の差異に関するものである。A-58は極めて整った穂を有するのに対し、N-44ではかなりの異常性が穂の先端部に生じている。A-5はその中間であって、これらの擬似叢粒性の表現度は叢生系統との交雑後代で得られた表現度の差に対応するものであった。

論 考

主働遺伝子による形質の表現度や浸透率が変更遺伝子や微働遺伝子の共存により種々変異することに関する実証的研究としては、キイロシヨウジョウバエを用いての BATEMAN (1959) の dumpy (短翅) 表現型模写の研究、MOHLER (1962, 1963, 1964, 1965) の crossveinless 様系統の研究、或いはまた SPICKETT 及び THODAY (1966) の sternopleural chaeta の数に関する遺伝子分析などが挙げられる。また CLARKE 及び SHEPPARD (1963) の蝶の一種における擬態型の遺伝変異もこの種の研究に属するといつてよい。

作物において、特に叢粒性に関するものとしては、PAWLISH 等 (1964) が燕麦の交雑後代中に突然変異として叢生小花を発見したという報告がある。

著者らの行なった本実験において、正常型の親3系統

に対し叢生型7系統が等しく配された交雑組合わせの F₁ 及びその後代の調査結果から、正常型親が N-44>A-5>A-58 の順で叢粒性の表現度を正の方向に変更する遺伝子を多く持っていることが推定された。また同一正常型親のセット内ではそれに配された叢生型親系統の表現度に比例したところの F₁ 表現度が得られ、このことから主働遺伝子に対して微働遺伝子が更に相加的に関与し、それが本形質の表現度を一定方向に増さしめることが示唆された。

さらに、本形質の F₁ 変異が次々にどの程度受け継がれるかについては、F₁ 表現度の高かった組合わせでは F₂ でも同様に高い表現度の個体を分離することを知った。

また、F₂ の正常型個体群と叢生型個体群の平均粒数に差のないことから、叢粒性なる形質は一定の粒数が枝梗上に着生するその仕方に関するものであることが明らかにされた。なお、枝梗長については二次枝梗長で両型間の差が著しく、それは主として先端部附近の枝梗の短縮によるものであった。このような短縮化が先端部穎花への栄養供給の妨げとなるか否かについては、叢生が3粒程度であれば特に不利というわけではなかった。しかし極めて高い表現度で、一節位に7乃至8粒が着生すると開花、受粉或いはその後の発育に支障が生ずるのか不穏歩合が増し、成熟後には脱粒の傾向さえ帯びるに至る。

微働遺伝子に関する選抜実験につき、遺伝獲得量から求められた遺伝力を指標に用い、F₂ から F₃ に至る間で $h^2=0.512, 0.662$, F₄ から F₅ に至る間で $h^2=0.25$, F₅ から F₆ の間で $h^2=0.21$ なる値を得たが、これらは叢粒性の表現度が明らかに微働遺伝子の作用をも受けていることを示すものであろう。DRUGER (1962) はウスグロシヨウジョウバエの翅の長さで、HARDING 及び WALLARD (1965) は月豆の大きさで、また MOHLER (1967) はキイロシヨウジョウバエの crossveinless 様形質の表現度に於いて、いずれも量的形質に対する微働遺伝子の異積効果や選抜効果を報告している。

著者らの場合では F₄ 附近で遺伝力は急激に小さくなった。これは本形質がそれほど多数の微働遺伝子には因っていないことを示唆し、比較的早い世代でもそこに関与する遺伝子の同型接合化が進んだのであろう。

只一回のみの交雑の後代では同型接合化が早く進む反面、ある程度以上の表現度個体の出現は期待し得ない。変異を更に拡大することになったところの Cl-4×Cl-7 なる交雑を通じて、高い表現度とその出現頻度がその後代において得られた。このような再交雑による変異の拡大については、FALCONER 及び KING (1953) がハツカ

ネズミの体形, KING (1955) がキイロシヨウジョウバエの DDT 抵抗性に於いても認めている。

正常型系統と叢生型系統の交雑 F_2 における正常型個体群の穂の先端部に異常着粒がみられ, この形質表現についても遺伝的差異があると見るべきであることを述べた。その交雑親正常型系統におけるこの異常性程度の高さは F_1 のそれと一致していた。これらの事実は, 主働遺伝子がなくとも微働遺伝子のみによっても異常形態—叢粒性—を表現することが可能であり, このいわゆる擬似叢粒性が選抜の対象になりうることを示すものである。微働遺伝子による表現型模写については MOHLER (1956, 1962, 1963, 1964, 1965), BATEMAN (1959) 及び MILKMAN (1966) などによるキイロシヨウジョウバエの翅脈の研究に詳しい。

著者らもまたこの様な例を一つ加えたといつてよいであろう。

要 約

1. 稲の叢粒性が質的には第 1 連鎖群所属の主働遺伝子 *Cl* に支配されつつも, 量的形質としてかなりの変異性を保有し, その変異は微働遺伝子に因るものであることがほぼ明らかとなった。
2. 主働・微働両遺伝子の相互作用は累積的のみならず, 種々の表現度の個体が交雑後代で得られた。
3. また, 主働遺伝子不在でも微働遺伝子のみによっても叢粒傾向が表現された。
4. 選抜実験を通じて, 微働遺伝子はそれ程多数ではないものと推定された。
5. 叢粒性は, 形態的にみれば枝梗の先端部附近の伸長が抑制されたことによるものであった。

引用文献

BATEMAN, K. G. (1959) The genetic assimilation of the dumpy Phenocopy. *J. Genetics*, 56: 341-352.
 ————— (1959) The genetic assimilation of four venation Phenocopies. *J. Genetics* 56: 443-474.
 CLARKE, C. A. and P. M. SHEPPARD (1963) Interactions between major genes and polygenes in the determination of the mimetic patterns of *Papilio Pardanus*. *Evolution*, 17: 404-413.
 DRUGER, M. (1962) Selection and body size in *D. pseudoobscura* at different temperatures. *Genetics*, 47: 209-222.
 FALCONER, D. S. and J. W. B. KING (1953) A study

of selection limits in the mouse. *J. Genetics*, 51: 561-581.
 HARDING, J. and R. W. ALLARD (1965) Genetic variability in highly inbred isogenic lines of the Lima bean. *Crop Sci.*, 5: 203-206.
 KING, J. C. (1955) Integration of the gene pool as demonstrated by resistance to D.D.T.. *The American Naturalist*, 89: 39-46.
 MILKMAN, R. D. (1966) The genetic basis of natural variation VIII. Synthesis of *cve* polygenic combinations from laboratory strains of *D. melanogaster*. *Genetics* 53: 863-874.
 ————— (1966) The genetic basis of natural variation IX. Comparative studies on *cve*-phenocopy sensitivity in *Drosophila*. *Genetics*, 54: 793-803.
 MOHLER, J. D. (1962) Gene action in polygenic systems of *D. obscura*. *Genetics* 47: 972.
 ————— (1963) The influence of some crossveinless-like genes on the crossveinless phenocopy sensitivity in *D. melanogaster*. *Genetics*, 51: 329-340.
 ————— and G. S. SWEDBERG (1964) Wing vein development in crossveinless-like strains of *D. melanogaster*. *Genetics* 50: 1403-1419.
 ————— (1965) Preliminary genetic analysis of crossveinless-like strains of *D. melanogaster*. *Genetics* 57: 65-77.
 ————— (1967) Some interactions crossveinless-like genes in *D. melanogaster*. *Genetics* 57: 65-77.
 MORIMURA, K. and K. I. SAKAI (1965) Genetical studies on clustered spikelets in rice. *National Institute of Genetics, Japan Annual Rep.*, 16: 73.
 長尾正人・高橋萬右衛門・森村克美 (1964) 稲の交雑に関する研究, XXVIII 報. 主として外国稲より導入された数種の形態的形質とそれに関与する遺伝子並びにその連鎖関係. *北海道大学農学部邦文紀要*, 5: 89-96.
 PAWLISH, P. E., I. M. ATKINS and J. R. JUSTIN (1964) A new spikelet variation in oats. *Crop Sci.*, 4: 229.
 SPICKETT, S. G. and J. M. THODAY (1966) Regular responses to selection III. Interaction between located polygenes. *Genet. Research*, 7: 96-121.
 TAKAHASHI, M. and K. MORIMURA (1968) Preliminary report on the inheritance of clustering habit of spikelets in rice plant. *J. Faculty of Agr., Hokkaido Univ.*, 56 (1): 67-77.

Summary

This is the sequence of reports on the genic analysis of a morphological character called clustering habit or clustered spikelets which means a clumped arrangement of spikelets in the top part of rachises. This character is essentially governed by a single partially dominant gene *Cl*, which belongs to the first linkage group.

With respect to the degree of character expression in individual plants, however, variations are to be seen in the extracted clustered types from the hybrid progenies of crosses between the normal and the clustered. In this connection this character was studied quantitatively by the writers.

The material for the present study, principally, were three normal strains and seven extracted lines possessing the *Cl* gene derived from a normal \times a typical clustered strain. These extracted lines differ each other in their expressivity of the clustering habit. Additional crosses were made between some normal strains and the above mentioned *Cl*-contained seven lines, and their F_1 hybrids and F_2 , F_3 and F_4

populations were raised. P_1 s, F_1 s, F_2 s, F_3 s and F_4 s were examined in their character expression of the clustering habit, together with some other morphological characters which might have something to do with the panicle formation or development.

In the *Cl*-contained lines, intraline variation in rachis length, grain density in a panicle and the degree of clustering was observed, indicating that they are still segregating. It was also found out that the normal strains lacking the *Cl* gene were not always free from the occurrence of clustering. The normal strains in the parental material differed in this respect, and they also behaved differently in crosses with the same *Cl*-lines.

Through these examinations, including the observation and selection experiment in F_1 , F_2 and F_3 generations, the writers have arrived the conclusion that the clustering habit is expressed by the presence of polygenes besides the major gene, *Cl*.

It was also estimated that the effect of *Cl* gene as well as of polygenes concerned might be a kind of growth inhibition of the peripheral part of panicles.