

柱頭の異常に基づく大麦の半不稔性の遺傳

高橋 隆平・山本 二郎・安田 昭三

I. 緒

言

不稔現象は禾穀類においても古くから注目され、多くの研究がなされた。ことに大麦では農業の実際上の問題として半不稔性の研究が取りあげられた。たとえば日本ではビール麦のいわゆる提灯穂⁽¹¹⁾⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾や普通大麦の稔性低下⁽¹⁰⁾について研究が行われた。また米国では、以前から芒にとげのない大麦を育成するに当り、滑芒化に伴う柱頭の毛の減少による稔性低下が育種家の大きな関心事となつている。

この研究は青裸変と呼ばれる一変異系統に見られる半不稔性の遺伝に関するものである。この系統の半不稔の原因は後述するように花柱分枝、いわゆる柱頭の毛の数や長さの減少により受精がしばしば妨げられることにある。したがつて、特に上述の滑芒化に伴う稔率の低下などと関連があることは確かであろう。とはいえ、この研究からこうした問題に直接的に寄与できるほどの結果は得ていない。しかしこの半不稔性が単純なメンデル性劣性として遺伝される質的形質と見なし得ると同時に、その稔率の程度がさらに他の数多くの、強さを異にする変異遺伝子によつて支配される事実をも確かめることができた。このことは、育種の実際や遺伝学の立場から多少の興味があると思われるので、なお追試すべき点もあり、種々計画の不備も認められるのであるが、ここに今までに得た結果の概要を予報し、大方の御叱正を得たいと思う。

この実験に当つては、塩尻勇、赤木温郎の両氏の御助力を得た。ここに記して謝意を表する。

II. 実験材料及び方法

この実験に主として用いた材料は 1943 年に農林省農事試験場から貰つた青裸(変)と呼ばれる過性裸麦の一系統である。これは顯著な半不稔性と短芒という特性によつて、正常の長芒品種、青裸から分離されたものと推測されるが、真偽のほどは明らかではない。

この系統の半不稔性の遺伝及び連鎖関係を調べるため、この系統と、正常な柱頭を持つ 2 品種、Colsess I および宮城 123 号との交雑を用いた。これらの品種の遺伝子構成は、その表現型から次の如く推定された。

遺 傳 群			II		IV		V		VI	
品 種										
青	裸	交	lkJk	nn	LL	kk	SS		uzuz	
Colsess I			LkLk	NN	LL	KK	ss		UzUz	
宮 城 123 号			—	NN	ll	kk	ss		UzUz	

これらの雑種の F₂ における正常型と半不稔(柱頭異常)型との分離状況は、開花当時調べた花柱分枝の多少と、その後に見た稔率の多少とによつて判定した。

次に、Colsess I×青裸変の F₂ に現われた半不稔性個体の全部(122)及び正常個体の一部

(45)を取り、それぞれの個体の大きい穂 4~5 について稔実率を調べた。またこれに先立ち、 F_2 の開花当時、それらの個体の主穂の穂の中央部から 3 花ずつを取り、その雌花をバルサムで封じておいて、後に花柱分枝の長さや数とを顕微鏡下で調べた。各個体の値は 6 本の花柱について調べた値の平均をもつて示した。この場合、花柱分枝の長さは、1 本の花柱内でもかなりの変異が認められたので、不完全ではあるが、おおむね中庸の長さと思われるもの数本の測定値の平均をもつてその花柱の分枝の長さとした。

稔実率の遺伝性を追究するためには、 F_2 の半不稔性個体の中から稔実率のいろいろ違った並性及び過性個体をそれぞれ 31 及び 10 ずつ選び出し、翌年 F_3 を仕立てて、各系統の平均稔実率を調査した。さらにまた、これらの F_3 系統の中からいろんな程度の稔実率を示す 20 系統、各系統それぞれ 2 個体の F_4 代を育て、それらの稔実率を調べた。 F_3 および F_4 の各系統はそれぞれ 10~15 個体とし、各個体の調査穂数は通常その中で大きいもの 3 以上とした。また各々の穂ではいちばん上と下の 3 小穂を除く全部の小穂数を数え、それに対する稔実小穂数の割合を計算した。なお、稔実率の平均の比較や相関係数、回帰係数などの計算は、すべて Bliss (1938) の表に基づき稔実率を角度に変換した上で行つた。

III. 實 験 結 果

1. 青裸変の半不稔性の原因

この系統の半不稔性は明らかに遺伝性のものである。1947年にこれから稔実率を若干異にする数株を選び、4 年間別々に栽培した結果では、これらの分離した系統の間に稔実率について差は確認できなかった。しかし年次間には有意差が僅かに認められた。

この系統の不稔の原因を知る目的で、2~3の実験と観察を行つた。まず、1949年に青裸変と正常な花柱を持つ宮城 123 号及び Colsess I との間に正逆交雑を行ない、その着粒歩合及び次年度における F_1 植物の稔実率を調べ第 1 表の結果を得た。この表に明らかたように、

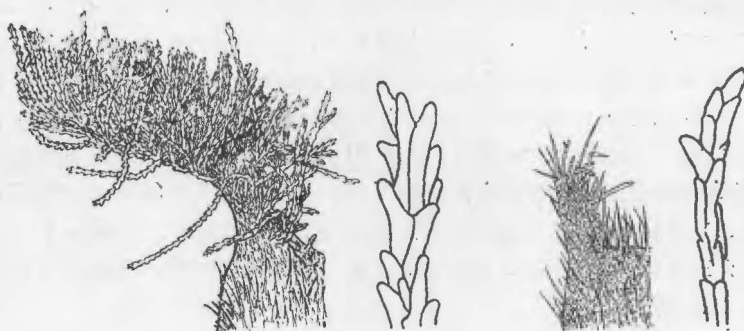
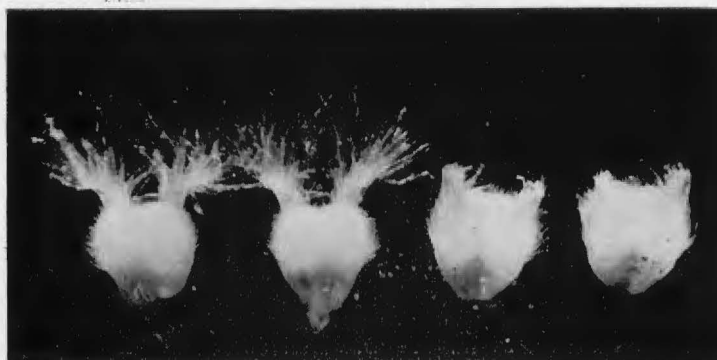
第 1 表 両親、正逆交雑およびその次代の稔実率

親 及 び 交 雑	交雑した花の数	交雑の稔実率(%) (1949)	F_1 個体の稔実率(%) (1950)
青 裸 変	—	29.2±2.4470	31.4±2.2122
Colsess I	—	—	75.9±0.8139
宮 城 123 号	—	—	82.8±1.2454
青裸変♀×宮城123号♂	147	28.0±2.2737	86.7±0.4167
宮城123号♀×青裸変♂	155	70.5±4.3937	83.2±0.5128
Colsess I♀×青裸変♂	72	77.5±4.8966	82.8±0.9056

青裸変を母親にした場合には、除雄後 2~3 回反復人工授粉を行つたにもかかわらず、母親の稔実率と同程度しか稔らなかつた。一方正常型を母にしたものは、唯 1 回の授粉で概ね正常親に近い稔実率を示した。なお F_1 個体の稔実率は交雑間に差はなく、従つて正常が半不稔性に対して優性であることが認められた。この事実は青裸変の不稔の原因が花柱にあり、花粒にはないことを証するものであろう。

次に花粉母細胞の減数分裂を観察したところ、これには異常がなく、花粉の形態もまったく正常であつた。しかし、第 1 図に示すように、この系統の花柱は正常のものに比べて短く、こ

とに花柱分枝，すなわち柱頭が著しく退化して，通常ごく短い枝が2～3本生じているにすぎない。しかも各柱頭は円筒状で，細胞の突出したものがほとんどない。したがって相当多量の花粉をこの柱頭に注いでも，柱頭上に花粉の附着する機会にはなはだ少ない。また子房の上部から花柱の基部に多数生じている刺毛もこの系統の受粉に影響を与えているものと思われる。



第1図：雌蕊（上）や柱頭（下）の構造の比較（左は正常型，右は青裸変）

だからこの不稔性の主因が花柱分枝の退化によるものと推定することは困難でない。しかし一方葯の裂開機能の微小な障害も，このような柱頭の構造を持つものの稔実率に著しく影響することが同時に考えられる。

2. 半不稔性を生ずる主遺伝子とその連鎖関係

青裸変と，Colsess I および宮城 123 号との F_1 雑種はともに正常な稔性を示すことは上に述べた。その F_2 の各個体について，花柱分枝や稔実率の多少を調べて，正常個体と異常個体とを区別した。その結果，正常個体と異常個体が二つの交雑でそれぞれ 314 : 123 及び 372 : 113 ずつ現われ，どちらも 3 : 1 の分離と認められた。すなわち，柱頭異常は正常に対して単劣性として遺伝されることが明らかとなつた。Robertson (1932) は，正常花柱を持つ品種 Coast と Lion という滑芒大麦との雑種において花柱分枝の数を減ずる遺伝子が三つあることを見出し，それらを g_1 ， g_2 ， g_3 (u_1 ， u_2 ， u_3) と名づけた。この青裸変の遺伝子はたぶんそれらと異なるものと考えられるので，これを仮に u_4 と名づけることとする。

次に同じ交雑において，この柱頭異常の遺伝子と，種々の連鎖群標識遺伝子との関係を調べ，第2表の結果を得た。この結果では， u_4 は短芒遺伝子と完全な連鎖を示し，両遺伝子の

第2表 青裸変とColsess I (交雑1) 及び 宮城 123号 (交雑2) との雑種 F₂ における
柱頭異常性の主遺伝子 u₄ と種々の遺伝子との関係

交雑番号	調査遺伝子		F ₂ の 表 現 型				計	連鎖関係 (組換え価)	χ^2	P
	Xx	Yy	XY	Xy	xY	xy				
1	U ₄ u ₄	Kk	239	85	122		436	獨立分離	2.756	0.5~0.2
1	"	Ss	237	76	87	35	435	"	3.227	0.5~0.2
1	"	Uzuz	204	110	86	36	436	"	3.379	0.5~0.2
2	"	Uzuz	234	88	80	33	485	"	2.091	>0.5
1	U ₄ u ₄	Lklk	314	0	0	122	436	完全連鎖	—	—
1	"	Nn	302	12	20	100	434	7.25	2.897	0.5~0.2
2	"	Nn	172	12	6	42	232	8.06	3.297	0.5~0.2
2	"	Ll	247	125	105	8	485	25.28	1.857	>0.5

間の組換えは全く見られなかつた。もつともその後に調査した別の交雑では、ごく僅かではあるが、組換え個体が見出されたから、やはり違つた遺伝子座にあるものと見るべきであろう。しかし何れにしても u₄ と lk とはごく近い位置にあることは間違いない。なお、u₄ 遺伝子は皮裸性 Nn と 7~8 %, 穂の疎密性 Ll と 25 % 程度の組換え価をもつて連鎖していることが明らかとなつた。これらの三つの遺伝子、l, n, lk の間の連鎖関係は著者ら (1953) の結果とおおむね一致しており、したがつて u₄ 遺伝子は第 III 連鎖群に属するものと見てよい。さらにこの遺伝子は第 IV 群の三叉芒遺伝子 Kk や第 V 群の底刺型遺伝子 Ss および第 VI 群の並渦性遺伝子 Uzuz のいずれとも独立であることが認められた。最後に、Colsess I との交雑で、この lk 遺伝子が三叉芒遺伝子 K と共存するとき、lk は K に対して完全に上位であることが認められたことを附記しておく。

3. 稔実率に対する他の遺伝子の影響

Colsess I × 青裸変の F₂ における半不稔個体の稔実率の変異の状況を、並性個体と渦性個体とにわけて示すと、第2図(上)の如くである。また、両親や F₂ の正常および半不稔個体の並渦性別に示した平均の稔実率は第3表の如くである。この結果によると、F₂ における半不稔個体の稔実率の変異性は 0~90 % にも及び、著しく大きい。したがつて、環境の影響を考慮しても、u₄ 以外の遺伝子が稔実率に関与していることがたやすく推測できる。

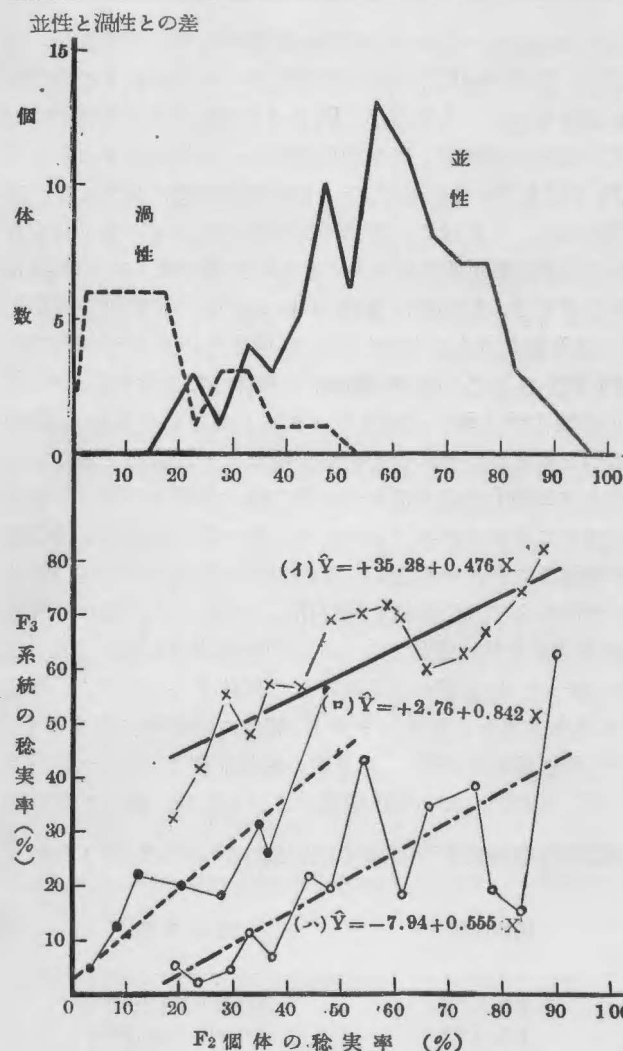
第3表 Colsess I × 青裸変の両親及び雑種第2代の正常及び異常柱頭個体群における
並性及び渦性間の稔実率の比較

		稔	実	率 (%)
		両 親	F ₂ 正 常 型	F ₂ 柱頭異常型
並	性	97.2±0.4223	96.6±0.3329	58.1±0.7342
渦	性	18.3±1.7364	89.0±0.8880	13.4±1.2167
差			7.6	44.7**

ここにかかげた第2図と第3表からすぐわかることは、F₂ の半不稔個体の中で渦性のものはその稔実率の平均が渦性親の青裸変の夫れと余り違わないが、並性の半不稔個体群はこれら

第 4 表 Colseess I × 青裸変の両親と、前代に並渦性ヘテロ型で雑種第 3 および第 4 代で分離した系統についてしらべた並性および渦性個体の平均稔実率(%)

区 分		両親の稔性		雑種の分離型の稔性	
		1952	1953	F ₃ (1952)	F ₄ (1953)
並	性	88.7±0.5891	90.6±0.8868	61.6±1.1777	67.6±1.5322
渦	性	31.8±0.7219	9.7±0.8679	18.7±2.0121	21.2±1.8396



第 2 図 Colseess I × 青裸変の F₂ において現われた柱頭異常個体の稔実率の変異 (上) と、F₂ 個体の稔実率に対する F₃ 系統の回帰 (下)。

次に同じ交雑の F₂ において半不稔の並性および渦性個体別に、底刺長毛型と短毛型とに分け、それぞれの群の平均の稔実率を計算して第 5 表の結果を得た。この結果によると短毛底刺を持つ個体は長毛の個体よりも幾らか稔実率が低く、両群の平均値の差は並性および渦性のどちらの場合においても明らかに統計的に有意であつた。したがつて、底刺型遺伝子 Ss, あるい

よりも著しく稔実率が高く、その差は 45 % にも達する。また F₃ および F₄ 世代で、それらの前代に並渦性遺伝子についてヘテロであつた系統 (Uzuz) から分離した並性および渦性個体群の稔実率は、第 4 表に示したように、やはり 45 % 前後の差を示し、しかもどの系統においても同程度の差が認められた。このことは並渦性遺伝子そのもの、もしくはそれと密接に連鎖した遺伝子が稔実率に対する強力な変異遺伝子の一つとして働いていることを示す。ここに渦性遺伝子は今までの多くの実験結果から、植物体の各器官の長さを著しく減ずる多面的作用を持つことが知られているので、おそらく並渦遺伝子そのものが稔実率に影響していると考えるのがむしろ適当であろうと思われる。しかし正常花柱を持つ個体群では、多少これと似た傾向があるけれども、少なくともここに取扱つた個体数の範囲では、並渦間に統計的に有意な差を認め得なかつた。したがつて並渦性遺伝子は、u₁ についてホモの場合にのみ強力な稔実率変異遺伝子として働くものと見るべきであろう。

第 5 表 雑種第 2 代異常花柱の並性及び渦性群における底刺長毛及び短毛群の稔実率比較

区 分	稔 実 率 (%)	
	F ₂ 並 性	F ₂ 渦 性
底 刺 長 毛 型	61.0±0.8722	15.1±1.4795
底 刺 短 毛 型	51.8±1.2750	8.1±1.3175
長毛型と短毛型の差	9.2*	7.0*

はそれと連鎖した遺伝子(群)がやはり u_4 についてホモの個体の稔実率に多少とも関与しているものと推定される。そしてこの場合、稔実率の低下は短毛底刺を持つ Colseess I の染色体上にある遺伝子によるものと見なければならぬ。ところが、F₃ および F₄ 世代で底刺型について分離を示した各々数系統について、長毛型個体群と短毛型個体群との平均稔実率の差を計算したところ、F₃ では平均 4.0%, F₄ では 1.1% であつて、その差は毎代次第に少なくなつており、統計的にも有意性は認められなかつた。これはこの遺伝子の作用がもともと余り強くない上に、F₃ や F₄ で比較に用ゐることのできた系統数が余り多くなかつた爲であるかも知れない。しかし、別の、より適切と思われる考えは、稔実率に影響のある遺伝子は底刺型遺伝子 Ss そのものではなく、これの座位する第 V 染色体上に分散している微小なポリジーン群であつて、これらのポリジーンの多くは F₂ では S あるいは s 遺伝子と相伴つて遺伝されるが、代を経るにしたがい組換が行われて、長毛型(SSとSs)と短毛型(s)との違いが少なくなつたためでないかということである。もつともそのいずれが正しいかはここでは決定できない。

半不稔性個体の稔実率の変異性を拡大する強力な変更遺伝子や或る指示形質と連鎖した遺伝子群の存在は上に述べたような方法で示すことができる。しかしその他の微小な作用を持つ遺伝子があるかどうかはこうした方法では知ることができない。それでこの目的のため、F₂ 世代で稔実率に少しずつの違いを示した並性および渦性個体を選び出し、それらの次代の稔実率を調べて、F₂ における小さい稔実率の差異が後代に遺伝されるかどうかを調査した。また、さらに F₃ 世代で稔実率について僅かずつ違つた 20 系統からそれぞれ 2 個体ずつを選び、その稔実率の違いがさらに F₄ 代へも遺伝されるかどうかを見た。まず F₂ 個体の稔実率に対する F₃ 系統の平均の稔実率の回帰係数と両者の相関係数を計算し、第 6 表の結果を得た。その一部を図示すれば第 2 図(下)の如くであつた。但しこの図においては煩雑をさけるため、調べた値の全

第 6 表 F₂ の稔実率に対する F₃ の稔実率の回帰係数と両者間の相関係数、なお第 2 図(下)参照

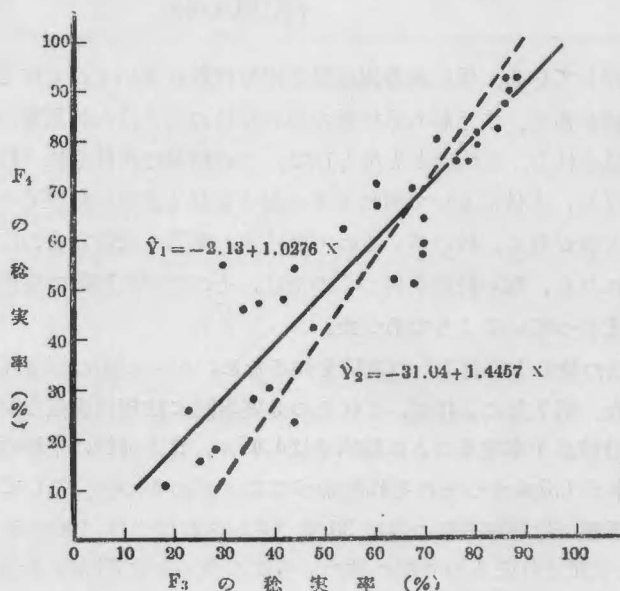
X : Y	回帰係数 ¹⁾	相 関 係 数 ²⁾
(イ) F ₂ (並性) : F ₃ (並性)	+0.476**	+0.693**±0.0934
(ロ) F ₂ (渦性) : F ₃ (渦性)	+0.842**	+0.818**±0.1047
(ハ) F ₂ (並性) : F ₃ (並より出た渦性)	+0.555**	+0.580**±0.1449
F ₃ (並性) : F ₃ (渦性)	+0.922**	+0.638**±0.1299

1) X に対する Y の回帰 2) X と Y との相関 ** 1%水準で有意

部を示さず、F₂ の各 5%階級に入るもの毎の平均を求めて点を画いた。この結果によると、F₃ の稔実率の F₂ の稔実率への回帰は相当顯著で、統計的にも有意でありかつ両者の関係は直線的であつた。中でも F₂ の渦性個体に対する F₃ 渦性系統の回帰の場合(第 2 図ロ)はいちば

ん顯著であつた。また並渦性遺伝子についてヘテロであつた F_2 個体から F_3 世代でそれぞれ分離してきた並性個体群と渦性個体群とは、並渦性遺伝子およびそれと密接に連鎖した遺伝子以外のものについては、互に類似した遺伝的構成を持つてゐるはずであるが、この並性個体群の稔実率と渦性個体群の夫れとの相関係数は $+0.64$ であつた。これらの結果はこの雑種に見られる稔実率の僅かな違いもやはりかなりの部分が遺伝性のものであつて、いわゆるポリジーン系が稔実率に関与していることを示すものと解せられる。

F_3 世代で稔実率の僅かずつ違つた個体を選び、それらの F_4 代の稔実率を調べた結果では、さらに明瞭な関係が見られた。第3図に示したように、 F_3 個体の稔実率に対する F_4 各系統の稔



第3図 F_3 個体の稔実率に対する F_4 系統の稔実率の回帰 (実線と点)。破線はこれらの個体を選び出した F_3 系統の平均の稔実率に対する F_4 系統の稔実率の回帰直線。

実率の回帰係数は $+1.0276$ で、また両者の相関係数は $+0.92$ という高い値を示した。なお、これら F_3 個体中で並渦性遺伝子についてヘテロであつた個体 (Uzuz) からそれぞれ F_4 で分離した並性個体の平均の稔実率と渦性個体のそれとの相関係数は $+0.88$ であつた。さきに述べた如く、これらの並性および渦性個体の遺伝子構成は、第VI群の遺伝子以外のものについては、大體同じであるはずであるから、このように高い相関係数の見られたことは、 F_3 各個体の僅かな差異も明らかに遺伝的であることを示すものと解してよいと思われる。

ここに興味のあるのは、最初 F_3 系統の中から稔実率の僅かずつ異なる一連の個体を選び出す場合、1~2 の例外を除き F_3 系統の中で、稔実率 70% 以下の系統からはその系統の平均値よりも平均について 10% 前後低い個体が、また 70% 以上の系統からは 7% 前後高い系統がそれぞれ選ばれる結果となつた。ところで、その中から各個体を選び出した F_3 系統の平均稔実率に対する F_4 系統の平均稔実率の回帰係数は $+1.4457$ という値を示し、その回帰直線は第3図の破線の如くなつた。この係数は上述の F_3 各個体に対する F_4 系統の回帰係数よりもさらに $+0.4181$ も高い、この差異はしたがつて F_3 個体を取り出すときに仿いた選抜の効果によるものと考えられるのである。

4. 稔実率と花柱分枝の数および長さとの関係

親系統青裸麥の低い稔実率は花柱分枝の数や長さの減少によることはさきに述べた。またこれとの雑種の半不稔個体が退化した柱頭を持つことは圃場観察によつて大體確められた。しかし雑種個体の稔実率の差異と花柱分枝の長さや数との関係についてさらに詳しい調査を行つ

た。まず花柱分枝の数と長さとの関係から述べることにする。

F₂の半不稔性個体から開花当時採取、固定しておいた雌花について花柱分枝の長さ と 数を調べ、それらの分枝の数と長さとの相関を求めると第7表の如くなつた。これは、分枝の数の

第 7 表 F₂の半不稔性個体における稔実率と花柱分枝数とその長さとの相互関係

項 目	相 関 係 数
花柱分枝数 と 分枝の長さ	+0.80±0.0367
花柱分枝数 と 稔 実 率	+0.75±0.0443
分枝の長さ と 稔 実 率	+0.79±0.0380

多いものほどその長さも長いことを示している。但し或る程度以上に分枝数が多いものでは分枝の平均の長さはさほど増さない傾向がある。すなわち分枝数の多い花柱の長さは大体正常の柱頭の長さに近くなっているものと見られる。それはとも角として、この結果は花柱分枝（柱頭）の数を増しあるいは減する遺伝子は、大体において同時にその長さを長くあるいは短くすることを示すものであろう。なお、分枝が長く、数の多いものでは柱頭の構造も正常なものに近く、細胞突出が数多く見られるのに反し、短い柱頭を持つものでは、その表面に細胞の突出が少なく、花粉が附着しにくい構造を持つていようであつた。

次に F₂における稔実率と花柱分枝の数および長さとの関係を知るため、夫々の間の相関係数を計算し第7表にその結果を示した。第7表によれば、これらの3要素間には相当密接な関係があることがわかる。また、花柱分枝が1本増すごとに稔実率は4.45%、また分枝の平均の長さが1/100mm 増せば、同様稔実率が1.5% ずつそれぞれ増加することがわかつた。そしてこの計算結果から推測すれば、この雑種では花柱分枝の数は30本ぐらいあれば大体100% 稔実可能である。実際に F₂で不稔型と判定されたもので枝の数のいちばん多いのは23本であつた。一方正常型にはまれに30本ぐらいのものがあつた、多くは80~100本ぐらいであつた。

第 8 表 F₂の半不稔性個体における並性と渦性並びに底刺長毛と短毛個体群間の花柱分枝数の比較（単位本）

	F ₂ 並 性	F ₂ 渦 性	並と渦の差
全 体 で	12.5±0.3983	4.0±0.3500	8.5**
{ 底 刺 長 毛 型	13.7±0.4707	4.4±0.3755	
{ 底 刺 短 毛 型	10.0±0.3993	2.2±0.8242	
長毛型と短毛型の差	3.7**	2.2	

第 9 表 F₂の半不稔性個体における並性と渦性、並びに底刺長毛と短毛個体群間の花柱分枝の平均の長さの比較（単位 1/100mm）

	F ₂ 並 性	F ₂ 渦 性	並と渦の差
全 体	58.8±0.7387	28.3±1.1481	30.5**
{ 底 刺 長 毛 型	61.1±0.9248	30.6±1.0331	
{ 底 刺 短 毛 型	54.4±0.9663	19.3±3.1179	
長毛型と短毛型の差	6.7**	11.3**	

岡山大学農学図書

最後に、 F_2 半不稔性個体について、並性および渦性別に花柱分枝の数の平均値を求め、またそれら両群を底刺型により長毛と短毛との2群に分けてそれぞれの平均値を計算し、第8表の結果を得た。またこれと全く同様にして、花柱分枝の平均の長さについても同じ計算を行い第9表を得た。

第8および第9表において、並性個体は渦性個体よりも明らかに花柱分枝の数が多く、長さも長いことが認められ、両者の差はどの場合も1%水準で有意であつた。さらに底刺長毛型は短毛型よりも一般に分枝の数が多く、その長さも長いことが認められたが、或るものでは取り扱つた個体数の少ない爲差のやや不確かなものもあつた。

これらの結果は、Colsess I × 青裸変の雑種において花柱の分枝の数や長さが遺伝的に決定され、その結果として稔実率の変異となつてあらわれていることを示している。

IV. 考

察

オオムギの不稔性に関する研究は少なくない。或るものは染色体的原因により、また或るものは遺伝子性のものであり、さらに別のものについては単なる生理的な原因によることが示されている。しかしそれらの多くは雄性配偶子あるいは雌雄両方の配偶子の異常によるものであつて、単なる雌藥の形態的異常に原因する遺伝性不稔は例が少ない。著者らの知る範囲では、さきに述べた滑芒品種における柱頭分枝数の減少による稔性低下の場合だけである。しかし他の作物ではこれに類似した遺伝性変異が2~3報告されている。たとえば、イネにおいて永井(1920)は雌藥の雄性化する不稔稻を、また近藤および一色(1933)は雌藥の葉状に変化する不稔稻をそれぞれ見出した。さらに宮沢(1935)は花柱を短かくし、その分枝の数を著しく少なくする変異を発見している。なおこの例で花柱の退化の程度にいろんな段階のものがあることを観察している。この外、トウモロコシでは雌穂の柱頭の完全になくなる *silkless* という変異が発見されている(Jones 1925, 1934)。これらの変異体はいずれも正常に対して単純劣性として遺伝されることが示され、したがつて、この青裸変の異常はこれらの平行変異の一つと見なすことができるかも知れない。

ここに例示したイネやトウモロコシの変異は明らかに正常型とは不連続な質的変異であることが示されており、この青裸変の場合も同様であると見なすことができる。しかしこの不稔性の程度は雑種において強さの異なるいろんな変更遺伝子の支配を受け、稔性向上に有利に働く遺伝子を集積すれば、 u_1 遺伝子をホモに持ちながらも正常型と全く変らない遺伝子型を造り出すこともでき、またそれと反対方向への選択を重ねれば著しい不稔性も造り得ることが示された。このような変更遺伝子の支配を受ける不稔性の例は余り多くない。しかし Jones (1934) の *tassel seed*—2 の場合は多少これと類似しているようである。この *tassel seed*—2 という異常は発現当時には雄穂であるべきものに全然葯が形成されず、雌花のみであつたのに、正常な雄花を持つ植物と数代交雑させたところ、それから4代後にはどの系統にも葯がよく発達するようになったという。これは明らかに正常雄花を生ずる変更遺伝子の集積によるものと解釈される。このように不良な劣性遺伝子の害作用を除く多数の変更遺伝子が、他家受精植物のみでなく自家受精植物にも潜在していることは作物の育種上にも、また遺伝学上からも興味あることと思われる。

1. 花柱の分枝の数や長さの減少やその形の異常のため顕著な半不稔性を示す大麦の一変異系統, 青裸変を用い, 不稔性の遺伝研究を行った。
2. 青裸麦の半不稔性は正常に対して単劣性として遺伝される。この遺伝子 u_4 は第 III 連鎖群の短芒遺伝子 lk のごく近くに位置し, また裸性 n とは 8%, 密穂 l とは 25% の組換え価をもつて連鎖している。なお, 三又芒 K (第 IV 群), 短毛底刺 s (第 V 群), および渦性 uz (第 VI 群) のいずれとも独立であつた。
3. 正常な柱頭を持つ Colseess I との交雑の F_2 にあらわれた半不稔性個体の稔実率には著しい変異が見られたが, 並渦性遺伝子 ($Uz\ uz$) はこの u_4 についてホモの個体の稔実率に対して強力な変更遺伝子として働き, またおそらくは底刺型遺伝子 Ss と連鎖した遺伝子群も同様稔実率にかなりの影響を持つことが示された。
4. なおこの外に数多くのポリジーンが雑種の半不稔性個体の稔実率に影響していることが, F_3 および F_4 試験の結果から推知された。
5. 雑種における稔実率の変異に影響するこれらの遺伝子の作用は主として花柱分枝の数やその平均の長さの増減を通して発現される。

引用文献

- (1) Bliss, C. I., 1938, The transformation of percentages for use in the analysis of variance. Ohio Jour. Sci. 38: 9—12 (2) Jones, D. F., 1925, Heritable characters of maize, XXIII. Silkless. Jour. Hered. 16: 339—341 (3) ————. 1934, Unisexual maize plants and their bearing on sex differentiation in other plants and in animals. Genetics 19: 552—567 (4) 近藤万太郎, 一色重夫, 1933, 畸型稻二種の出現並に其遺傳に就きて。農学研究 20: 135—153 (5) 宮沢文吾 1935, 稻の突然変異に関する研究。宮崎高農学術報告, 7: 1—110 (6) Nagai, I., 1925, Studies on the mutations in *Oryza sativa* L. I-IV. Japan Jour. Bot. 3: 25—85 (7) Robertson, D.W. and G.W. Deming, 1930, Genetic studies in barley. Jour. Hered. 21: 283—288 (8) ————, and D. Koonce, 1932, Inheritance in barley. Jour. Agr. Res. 44: 445—466 (9) Smith, L., 1951, Cytology and genetics of barley. Bot. Rev. 17(1,3,5) (10) 末次勲, 1947, 大麦品種に現われた特殊不稔現象。農学 1 (5) 52—59 (11) 須藤勇, 1941, ビール大麦不稔の生理学的研究。大日本ビール科研生物学業績 1: 17—23 (12) Takahashi, R. et al. 1953, Inheritance and linkage studies in barley. Berichte des Ohara Inst. f. landw. Forsch. 10 (1) 29—52 (13) 山本幸雄, 1941, 麦酒麦の提灯穂に関する研究報告。大日本ビール科研生物学業績 1: 1—10 (14) 山本正, 1950, 大麦の不稔性に関する研究 I。日作記 20(1/2): 81—84