稲雑種集団に於ける遺伝子頻度の変化^{*1)}

—栽培稲の系統発生的分化第11報—

岡 彦 一**

遺伝子の頻度が自殖世代のくり返しと共に漸次増加或は減少することは稲の雑種集団を人為淘汰を行わずに繁殖する場合種々の形質に就てしばしば認められる。このことは系統発生的分化の研究上重要であると共に、いわゆる RAMSCH 法によつて稲育種を行うとき特に注意を要する問題である。この様な雑種集団の変化を起す原因としては配偶子発育因子、糯遺伝子などの競争受精、遺伝子型による繁殖率および競争力の差などが考えられる。本報にはこれらの原因による遺伝子頻度の変化に就て理論的考察とその観察結果への適用を報告する。尚観察結果から大陸群品種と島群品種との雑種の後代には前者に由来する遺伝子が増加する傾向のあることが指摘された。

1. 配偶子発育因子による遺伝子頻度の変化

前報^{1,2)}に述べた様に栽培稲品種間の雑種不稔性は二重劣性の組合せをもつ配偶子を発育の途中退化させる重複遺伝子（配偶子発育因子）によつて説明される。ある形質を支配する遺伝子 $A:a$ が配偶子発育因子に密接に連鎖しているときには F_2 に於ける $AA:Aa:aa$ (又は $aa:Aa:AA$) の比率は $1:4-s:4-2s$ となる（配偶子発育因子に就て二重優性の花粉は受精力が低い傾向がある²⁾； $1-s$ はその受精力を示す。普通 $0.1 \sim 0.5$ である）。この場合ヘテロ個体 Aa の約半数 $\frac{2}{4-s}$ は F_1 同様の半不稔性（その理論的稔実率は 0.75 ）、他の半数 $\frac{2-s}{4-s}$ は稔実性になる。

この様な1組の配偶子発育因子が作用する雑種では F_2 に於ける半不稔性ヘテロ個体、稔実性ヘテロ個体、ホモ

個体 AA および aa の頻度を夫々 p, q_1, q_2 および q_3 とし、半不稔性個体の繁殖率を u とすると、 F_n に於ける Aa, AA および aa の頻度は次の様になる。

$$Aa: \frac{q_1\left(\frac{1}{2}\right)^{n-2}(1+2puB)+p(pu)^{n-2}}{1-p(1-u)A}$$

$$AA: \frac{\frac{1}{2}q_1A+q_2(1+puA)-\left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}q_1B}{1-p(1-u)A}$$

$$aa: \frac{\frac{1}{2}q_1A+q_3(1+puA)-\left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}q_1B}{1-p(1-u)A}$$

$$\text{但し } A = \frac{1-(pu)^{n-2}}{1-pu}, B = \frac{1-(2pu)^{n-2}}{1-2pu} \text{ とおく。}$$

配偶子発育因子に就て二重優性花粉の受精力が1又は $0(s=0 \text{ 又は } s=1)$ のとき、 p, q_1, q_2 および q_3 の値は夫々 $\frac{2}{9}, \frac{2}{9}, \frac{4}{9}$ および $\frac{1}{9}$ 又は $\frac{1}{3}, \frac{1}{6}, \frac{1}{3}$ および $\frac{1}{6}$ となる。 $u=0.75$ と仮定すると F_2 以後の各世代に於ける AA, Aa および aa 個体の頻度は第1表の如くである。

第1表を見ると $A:a$ の相対頻度は F_2 の $2:1$ から F_∞ の $2.5:1(s=0)$ まで、又は F_2 の $1.4:1$ から F_∞ の $1.67:1(s=1)$ まで変化するが、その変化の主要な部分は初期世代 (F_4 以前) に起ることが認められる。このことは配偶子発育因子による不稔性が自殖世代のくり返しと共に急速に消失するためである（これに就ては別に報告する）。

以上は遺伝子 $A:a$ に1対の配偶子発育因子（重複した2対のどちらか一方）が密接に連鎖すると言う最も簡単な場合である。しかし前報¹⁾にも述べた様に遠縁品種間雑種の F_2 以後に見出される稔実率の変異は通常連続

第1表 1対の配偶子発育因子に連鎖した遺伝子 $A:a$ の F_2 以後の各世代に於ける相対頻度。
Relative frequencies of genes $A:a$ linked with a gamete-development gene in F_2
and later generations.

Genera- tion	$s=0$				$s=1$			
	AA	Aa	aa	$A:a$	AA	Aa	aa	$A:a$
F_2	0.444	0.444	0.111	2:1	0.333	0.500	0.167	1.4:1
F_3	0.608	0.196	0.196	2.4:1	0.500	0.227	0.273	1.59:1
F_4	0.666	0.093	0.241	2.48:1	0.570	0.105	0.325	1.65:1
F_6	0.703	0.023	0.274	2.49:1	0.612	0.026	0.362	1.66:1
F_∞	0.715	0	0.285	2.5:1	0.625	0	0.375	1.67:1

1) Contributions from National Institute of Genetics, Japan: No. 119

* 昭和30年6月3日受領 ** 国立遺伝学研究所

的である。この様な点から見ると配偶子発育因子の組は多数存在し polygene の性質をもつと考えられる。ある1対の遺伝子にいくつかの配偶子発育因子が連鎖する場合、その頻度の変化を正確に計算することは極めて複雑な問題となるが、互いに連鎖したそれらの配偶子発育因子間の組換えを無視すると、 $A:a$ の相対頻度の変化は2つの統計値、即ちそれらの配偶子発育因子群全体による配偶子淘汰の程度およびそれらの配偶子発育因子群と $A:a$ との関係によつて表現できるであろう。計算を簡単にするため配偶子発育因子に就て二重優性の花粉の受精力 $1-s$ を0と仮定する。その染色体に含まれ、ある方向の配偶子淘汰を起す配偶子発育因子の数（その染色体と組換えられると不稔性を起す染色体の数）を m とし、 $\frac{2^m-1}{4(2^m+1)}=k$ とおく。又それらの配偶子発育因子と $A:a$ との平均組換え率を p とし $1-2p$ を P とおくと、 F_2 に於ける $AA:Aa:aa$ の比率は

$$\frac{1}{4} \pm kP : \frac{1}{2} : \frac{1}{4} \mp kP$$

で示される。 F_3 以後 F_n に於ける AA 又は aa の頻度は稍近似的であるが次の様な比較的簡単な式で示される。

$$\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2^n}\right) \pm \frac{3kP}{3-P} \left\{1 - \left(\frac{P}{3}\right)^{n-1}\right\}$$

この式を用いると後述の様なある遺伝子の頻度に就ての観察結果から k 或は P の値を測定し、それから遺伝子頻度を期待して観察結果と比較できる。

2. 競争受精による遺伝子頻度の変化

稻では普通糯花粉は粳花粉より受精力が低く、そのため F_2 では糯ホモ個体は $1/4$ より少なくなる。その程度は親品種の組合せによつて異なる（著者未発表）。この競争受精が糯遺伝子 gl の直接の作用 (pleiotropy) によるか或は糯に連鎖した他の遺伝子の作用によるかは明かでないが、便宜上直接の作用と仮定し、 gl 花粉の受精力を $1-e$ とすると、 F_2 以後の $++:++gl:gl\ gl$ の比率は次の様になる。

$$F_2 : \begin{array}{ccc} ++ & +gl & gl\ gl \\ \frac{1}{4-2c} & \frac{1}{2} & \frac{1-c}{4-2c} \end{array}$$

$$F_n : \frac{1}{2-c} \left(1 - \frac{1}{2^{n-1}}\right) : \frac{1}{2^{n-1}} : \frac{1-c}{2-c} \left(1 - \frac{1}{2^{n-1}}\right)$$

3. 繁殖率の差による遺伝子頻度の変化

$AA \times aa$ の後代に於て AA , Aa および aa 個体が夫々異なる繁殖率をもつためその相対頻度が変化すると考えられる場合はしばしば見出される。この様な繁殖率の差は稔実率、一穂粒数、穂数、発芽率などの差によつて

起るであろう。これらの量的形質はいわゆる polygene に支配されるが、それらの polygene の一部が $A:a$ に連鎖している場合 AA , Aa および aa の間に繁殖率の差が生じるであろう（稔実率に就ては二重劣性の個体を半不稔性にする重複遺伝子が存在すると考えられるが別に報告する）。

この様な polygene の連鎖を考える場合集団遺伝子型の変化は甚だ複雑であるが、遺伝子型 AA , Aa および aa が直接に異なる繁殖率をもつと仮定すると遺伝子頻度の変化は比較的簡単に求められる。 AA , Aa および aa 個体の繁殖率（発芽率、生存率等を除く）を夫々 1 , $1-hs$ および $1-s$ とするとき F_3 以後の各世代に於ける $AA:Aa:aa$ の比率は次の様になる（ F_2 の分離比は変らない）。

$$\begin{array}{ccc} & AA & Aa & aa \\ F_2 : & \frac{1}{4} & \frac{1}{2} & \frac{1}{4} \\ F_3 : & \frac{1}{4} + \frac{1}{8}(1-hs) & \frac{1}{4}(1-hs) & \frac{1}{4}(1-s) + \frac{1}{8}(1-hs) \\ F_n : & \frac{1 - \left(\frac{1-hs}{2}\right)^{n-1}}{2(1+hs)} & \frac{(1-hs)^{n-1}}{2^{n-1}} & \frac{(1-s)^{n-1} \left\{1 - \left(\frac{1-hs}{2(1-s)}\right)^{n-1}\right\}}{2(1+hs-2s)} \end{array}$$

$1+hs=2s$ のときには aa は $\frac{n-1}{4}(1-s)^{n-2}$ で示される。

この式を用いて s および hs が種々の値をもつときの aa 個体の頻度を求めると第1図の如くであつた。第1図を見ると aa 個体の頻度は主として s の値によつて定まり hs にはあまり影響されないことが認められる。

従つて $hs=0$ とすると F_n に於ける aa 個体の頻度は次の式で示される。

$$\frac{2^{n-1}(1-s)^{n-1}-1}{2^{n-1}(1-2s)+2^{n-1}(1-s)^{n-1}-2s}$$

又 $hs=s$ とすると aa 個体の頻度は次の様になる。

$$\frac{(2^{n-1}-1)(1+s)(1-s)^{n-2}}{2^{n-1}+(2^{n-1}+1)(1+s)(1-s)^{n-2}-(1-s)^{n-1}}$$

尚遺伝子型による繁殖率の差が発芽率その他受精以後の淘汰による場合には遺伝子頻度の変化は F_2 から始まり、各世代に於ける $AA:Aa:aa$ の比率および aa 個体の頻度は次の様になる（但し $hs=0$ とする）。

$$\begin{array}{ccc} & AA & Aa & aa \\ F_2 & \frac{1}{4} & \frac{1}{2} & \frac{1}{4}(1-s) \\ F_n & \frac{1}{2} - \frac{1}{2^n} & \frac{1}{2^{n-1}} & \frac{(1-s)^n}{2(1-2s)} - \frac{1}{2^n(1-2s)} \end{array}$$

$$aa \text{ 個体の頻度} : \frac{2^{n-1}(1-s)^n - (1-s)}{2^{n-1}(1-2s) + 2^{n-1}(1-s)^n - s}$$

1-s.....Propagation rate of aa-plants
1-hs... Propagation rate of Aa-plants
第1図 AA, Aa 及び aa 個体の繁殖率が異なる
ときの各世代における aa 個体の頻度
Frequency of aa-plants in different genera-
tions of AA×aa, when AA-, Aa- and
aa-plants differ in propagation rate.

4. 競争による遺伝子頻度の変化

混植状態に於ける競争力は一種の遺伝的能力である。
2 品種 A, B の混合集団に於てその相対頻度の変化は両者
の相対繁殖率と競争力に基く一定の公式で示される⁴⁾。
しかし繁殖率の差と競争力の差とは作用があまり異らな
いのでデータが不完全な場合には両者の区別が困難であ
ることが経験された。稻雑種集団に於ても遺伝子型間の競

争力の差が遺伝子頻度の変化の一原因であることは明か
であるが、その変化を示す公式は世代の進むにつれて複
雑なものになり、又実際の計算では繁殖率の差による変
化との区別が困難と思われるので別の機会に考察した
い。

5. 稻雑種集団に於ける遺伝子頻度変化の例とその分析

数種の品種間雑種の F_2 以後を集団として一定方向の
選抜を行わずに繁殖し、稈先着色 (遺伝子 C:c), Phenol
反応 (Ph:ph), 種皮着色 (いわゆる赤米, Rc:rc) およ
び糯 (+:gl) に就て劣性ホモ個体の頻度を観察した。そ
れらの雑種集団はすべて台中農学院の水田に於て台湾の
普通の栽培法 (1 年 2 世代) で栽培し、個体別に夫々の
適期に収穫して調査後、各個体の種子を混合して次代に
用いた。以下に観察結果の数例を示す。

(a) 414×563 に於ける稈先無色個体の頻度

品種 414 (P. T. B. 10, 印度原産) は大陸群品種で稈先
無色 (遺伝子型 c Sp Ap) であり、563 (木下糯, 日本原
産) は温帯島群品種で稈先に着色する。両者の F_1 はか
なり著しい雑種不稔性 (正常花粉率 53%) を示す。 F_2 か
ら F_6 までの各世代に於ける稈先無色個体の頻度は第 2
表の如くであった。

第 2 表を見ると稈先無色個体 (遺伝子 c は大陸群品種
414 に由来する) は F_2 に於てすでに 1/4 より著しく多
く、その後も世代のくり返しと共に増加することが認め
られる。又各世代共に無色個体は着色個体より平均稈実
率が高い傾向が認められる。前報³⁾ に述べた様に不稔性
雑種に於てある遺伝子が配偶子発育因子に連鎖する場合
優性表型を示す個体には劣性表型を示す個体より稈実率

第 2 表 414×563 の F_2 から F_6 の各世代に於ける稈先無色個体 (cc) の頻度とその期待値
Frequencies of apiculus colorless plants in F_2 to F_6 generations of 414×563 and their
expected values.

Genera- tion	Num. of plants		Frequency of colorless plants					Mean fertility	
	Colored	Colorless	Obs.	Exp(1)	Exp(2)	Exp(3)	Exp(4)	Colored	Colorless
F_2	97	59	0.378	.386	.384	.25	.25	32.0%	37.3
F_3	141	236	0.597	.576	.579	.505	.375	52.8	62.2
F_4	71	158	0.690	.678	.686	.709	.438	57.2	60.8
F_5	69	179	0.722	.741	.787	.842	.469	58.1	63.1
F_6	53	189	0.781	.787	.817	.919	.484	65.1	66.5
1-s				1.130	—	2.049	—		
k				—0.136	—0.168	—	—		
Dev. Sum of Sqr.				.001046	.005897	.05865	.28139		

Exp(1).....Considering gamete-development genes and difference in propagation rate.
Exp(2).....Considering gamete-development genes only.
Exp(3).....Considering difference in propagation rate only.
Exp(4).....No selection.

の低いものが多く含まれることになる。従つてこの組合せで稈先着色個体の稈実率が低いのは少なくとも一部の原因は配偶子発育因子によると考えられる。

この雑種に見出された稈先無色個体の増加は配偶子発育因子の作用と繁殖率の差の両者によると仮定し、先に述べた公式を用いて両者の作用を評価すると次の如くである。稈先無色個体の繁殖率を $1-s$ とし、配偶子発育因子の作用を k で示すと ($P=1$ と仮定する; P に 1.0, 0.8, 0.5 等の値を与えて比較すると $P=1.0$ のとき期待値と観察値とが最もよく一致した), 次の方程式が得られる。

$$\begin{aligned} F_2: \quad & \frac{1}{4} + k = 0.378 \\ F_3: \quad & \frac{3-8s+4s^2}{8-18s+4s^2} + \frac{4}{3}k = 0.597 \\ F_4: \quad & \frac{7-24s+24s^2-8s^3}{16-42s+24s^2-8s^3} + \frac{13}{9}k = 0.690 \\ F_5: \quad & \frac{15-64s+96s^2-64s^3+16s^4}{32-98s+96s^2-64s^3+16s^4} + \frac{40}{27}k = 0.722 \\ F_6: \quad & \frac{31-160s+320s^2-320s^3+160s^4-32s^5}{64-226s+320s^2-320s^3+160s^4-32s^5} \\ & + \frac{121}{81}k = 0.781 \end{aligned}$$

これらの方程式を略満足する様に $s = -0.2 + x$, $k = 0.13 + y$ とおき, 各々の式が略同様の重みをもつ様にして最小自乗法で x と y を求めると

$$s = -0.1296 \text{ (又は } 1-s = 1.1296 \text{)}$$

$$k = 0.1362 \text{ (作用する配偶子発育因子は2組位)}$$

が見出された。これらを原式に代入して期待値を求めると(第2表期待値(1)), 観察値とよく一致することが認められた。尚 $s=0$ 又は $k=0$ と仮定して k 又は s の値を計算し期待値を求めると(第2表期待値(2), (3)), $s=0$ とする場合の方が $k=0$ とする場合より観察値とよく一

致した。従つてこの雑種では繁殖率の差よりも配偶子発育因子の方が稈先着色遺伝子の頻度の変化に重要な役割を果していると考えられる。

(b) 414×536 の糯, 種皮着色および Phenol

反応に就ての遺伝子頻度の変化

上記の雑種集団の F_2 個体, F_4 から F_7 の種子(F_3 から F_6 の集団を個体別に収穫後混合したもの)に就て糯 ($gl\ gl$), 種皮無色 ($rc\ rc$) および Phenol 反応 (一) ($ph\ ph$) の頻度を調査した。その結果によると第3表に示す様に島群品種 563 に由来するこれらの遺伝子の頻度は世代の繰返しと共に減少することが認められた。

稈先着色の場合と同様に劣性ホモ個体の繁殖率($1-s$)と配偶子発育因子の作用(k)を求めると第3表(下2列)の如くであつた。即ち糯は繁殖率も低いと共に配偶子発育因子によつて淘汰されること, 種皮無色は配偶子発育因子によつて増加の方向に淘汰を受けるが繁殖率が著しく低いため減少すること, 又 Phenol 反応(一)は両者の作用を受けて減少することが認められる。尚第3表を見るとこれらの s および k の値から求めた各世代の期待頻度は観察値とよく一致することが認められる。

尚この計算では糯に就ては $1-s$ と k の他に競争受精の影響を考慮した。糯花粉の受精力 $1-c$ を 1.0, 0.9 および 0.8 と仮定して s 及び k を求めると, 互いに大きい差はないが $1-c=0.9$ とするとき期待頻度は観察頻度に最もよく一致することが認められた。

(c) 108×504 および 108×564 に於ける Phenol

反応(一)個体の頻度

品種 108(白穀, 台湾在来種)は大陸群品種で Phenol 反応が (+) である。504(台中 65 号, 台湾の蓬萊種) および 564(中村, 日本原産)は共に温帯島群品種であつて Phenol 反応は(一), 108 との F_1 は雑種不稔性(正常花粉率は夫々 49% および 43%)を示す。これら2組

第3表 414×563 の F_2 から F_7 に於ける糯遺伝子, 種皮着色(赤米)遺伝子及びフェノール反応遺伝子についての劣性ホモ個体の頻度

Frequencies of recessive homozygotes for the glutinous gene, seed coat coloration gene and phenol reaction gene in the F_2 to F_7 of 414×563.

Generation	Num. of plants or seeds	Obs.	Glutinous endosperm (<i>gl</i>)			Colorless seed coat (<i>rc</i>)		Phenol reaction (一) (<i>ph</i>)	
			Obs.	Exp. Freq.		Obs.	Exp.	Obs.	Exp.
			$c=0$	$c=0.1$	$c=0.2$				
F_2	150	0.107	0.125	0.116	0.128	0.315	0.337		0.193
F_3			0.181	0.171	0.181		0.405		0.297
F_4	879	0.198	0.191	0.187	0.194	0.387	0.382	0.302	0.350
F_5	870	0.192	0.181	0.181	0.184	0.409	0.328	0.421	0.376
F_6	1177	0.185	0.157	0.162	0.161	0.248	0.268	0.378	0.388
F_7	1035	0.111	0.126	0.136	0.132	0.185	0.220	0.402	0.392
$1-s$			0.830	0.847	0.821		0.519		0.986
k			-0.125	-0.128	-0.107		0.087		-0.057

第4表 108×504 及び 108×564 の F_2 から F_5 に於けるフェノール反応(一)
個体の頻度とその期待値

Frequencies of plants with minus phenol reaction in the F_2 to F_5 of
108×504 and 108×564 and their expected values.

Generation	Num. of plants	108×504		Num. of plants	108×564	
		Obs. Freq.	Exp. Freq.		Obs. Freq.	Exp. Freq.
F_2	917	0.232	0.247	225	0.284	0.287
F_3	643	0.336	0.313	241	0.353	0.338
F_4	685	0.321	0.306	225	0.293	0.309
F_5	721	0.252	0.267	249	0.241	0.249
$1-s$			0.658			0.514
k			-0.003			0.037

合せの雑種を上記の 414×563 の場合と同様の方法で繁殖し、各世代の Phenol 反応(一)個体の頻度を調査した処、第4表の如くであつた。第4表を見ると Phenol 反応(一)の個体は漸次減少していることが認められる。上記と同様に Phenol 反応(一)個体の繁殖率 $1-s$ と配偶子発育因子の作用 k を求めると、両組合せ共に Phenol 反応に対する配偶子発育因子の作用は軽微であるが(一)個体は(+)個体より繁殖率が著しく低いことが認められた。尚第4表に示す様に各世代の期待頻度は観察値とよく一致した。

上記の観察結果によると一般に大陸群品種と島群品種との雑種では前者に由来する遺伝子は配偶子発育因子の作用或は繁殖率の差によつて後者に由来する遺伝子に対して漸次増加する傾向がある様に思われる。

考 察

配偶子発育因子は稲の雑種に起る配偶子淘汰の主要な原因であると考えられる。配偶子発育因子が作用する雑種では一定の染色体の組換が淘汰されるため、それらの染色体に含れる遺伝子の頻度が変化する。配偶子発育因子は Polygene の性質をもつ様である。従つて同一の染色体にも別の組に属する配偶子発育因子が多数存在し、それらの作用によつてその染色体が受ける配偶子淘汰の方向と強さが決定されることが考えられる。

これと共に異なる遺伝子型をもつ個体の間の繁殖率の差は穂数、一穂粒数、稈実率等種々の量的形質に関与する多数の遺伝子に支配されるであろう。従つて AA, Aa および aa の繁殖率は $A:a$ が表現する形質と種々の量的形質との間の遺伝的相関によつて決定されることが考えられる。

上記の考察によると雑種集団に於ける遺伝子頻度の変化は多数の遺伝子に支配される極めて複雑な過程であつて完全に数式化することはかなり難しい様に思われる。本論文ではある染色体に多数の淘汰遺伝子が存在してもそれらの間には交叉が起らないと言う最も簡単な仮定を

用いたが、この点に就ては特に今後の研究が必要であらう。しかし又この様な簡単な仮定に基くに拘らず稲の雑種集団に観察される遺伝子頻度の変化は配偶子発育因子の作用と遺伝子型間の繁殖率の差とを考慮すると略完全に説明できることが認められた。このことは、これら2つの機構が稲の雑種集団の変化の主要な原因であることを示すと考えられる。

本研究の範囲に於ては稈先着色と糯とは配偶子発育因子の作用を強く受けるのに対して、Phenol 反応や種皮着色遺伝子の頻度変化は主として繁殖率の差によつて起る様である。しかし共通の傾向として大陸群品種に由来する遺伝子が増加することが認められる。この傾向は筆者の経験ではかなり一般的に存在する様であり、稲品種の系統発生的分化に関連して注意を要する問題である。一般に雑種集団に於てある遺伝子は、特に環境条件による自然淘汰と考えなくても、それに連鎖する他の遺伝子の作用、更にそれらの遺伝子とその遺伝型全体との相互作用によつて増加或は減少することが考えられる。即ち雑種集団の遺伝子型の変化の方向はその遺伝子型の特性として決定されると言えるであろう。

尚序論にも述べた様に RAMSAH 育種法は稲の交雑育種の主要な方法としてとり上げられてきた。その理論は交雑によつて生じる相加的遺伝的変異がそのまま集団に保存されるという仮定に基いている。しかし遺伝子頻度が増加するときには遺伝的変異は世代と共に減少することになる。このことは遠縁品種間の雑種に於ける各種量的形質の遺伝を調査すると常に認められる(著者未発表)。もし遺伝子頻度の変化が希望遺伝子を増加させる方向に進めば好都合であるが(この様な場合も経験された)、一般的には遺伝的変異の減少は育種者にとつて憂慮すべきことである。栽培条件の工夫や人為淘汰によつて雑種集団の変化を如何にとり扱うかは RAMSCH 育種法の発展のために重要な一問題であると考えられる。

摘 要

1. 稲品種間雑種を集団として人為淘汰を行わずに繁殖すると各種の遺伝子に頻度の変化が見出される。大陸群品種と島群品種との雑種の各世代に於ける稈先着色, 糯, 種皮着色および Phenol 反応に就ての劣性ホモ個体の頻度を調査した処, 概して大陸群品種に由来する遺伝子が増加し島群品種に由来する遺伝子が減少する傾向が認められた。

2. この様な変化の原因としてはその遺伝子に連鎖する配偶子発育因子によつて起る配偶子淘汰, 糯遺伝子に対する競争受精遺伝子型による繁殖率や競争力の差などが考えられる。同一染色体内に交叉が起らないと仮定して配偶子発育因子, 競争受精および繁殖率の差による遺伝子頻度の変化を数式的に考察した。

3. それらの公式を用いて F_2 から F_7 の各世代に見

出された劣性ホモ個体の頻度から配偶子発育因子の作用と繁殖率の差を計算し, それによつて各世代の理論頻度を求めた処, 観察値とよく一致した。この点から見ると稲雑種集団に於ける遺伝子頻度の変化は配偶子発育因子の作用と繁殖率の差を考えると略説明できる様である。

文 献

1. 岡彦一 (1953) 栽培稲に於ける品種間雑種不稔性の機構 (栽培稲の系統発生的分化第6報) 育種学雑誌 2(4), 217-224.
2. 岡彦一 (1953) 稲の品種間雑種不稔性の遺伝子分析と配偶子発育因子の組合せによる競争受精 (同上第8報) 育種学雑誌 3(1), 23-30.
3. 岡彦一 (1953) 稲の品種間雑種不稔性の分離比に対する影響 (同上第9報) 育種学雑誌 3(1), 31-39.
4. 酒井寛一, 岡彦一 (1955) 自殖性植物の混合集団は競争によつて如何に変化するか。国立遺伝学研究所年報第5号。

Phylogenetic differentiation of the cultivated rice. XI. Change of gene frequency in hybrid populations of rice.

By Hiko-Ichi OKA
(National Institute of Genetics)

Résumé

1. In rice, when an intervarietal hybrid in propagated without selection, it is generally found that the frequencies of genes change with the repetition of inbreeding generations. The frequency of recessive homozygotes in successive generations of hybrids was investigated for such genes as C: c for apiculus pigmentation, +: gl for glutinous endosperm, Rc: rc for seed coat coloration, and Ph: ph for phenol reaction. In hybrids between varieties of the "Continental Group" and the "Insular Group", genes of the former generally tended to increase against those of the latter.

2. The major cause responsible for this change may be gametic selection due to the gamete-development genes (linked with the given gene), certation related to the glutinous gene, genotypic difference in relative propagation rate (the gene under discussion being linked with those determin-

ing the propagation rate), and genotypic difference in competitive ability. On the basis of the assumption that no cross-over occurs within a chromosome, the effects of gamete-development genes, certation and difference in propagation rate were formulated theoretically.

3. From the data on the frequency of recessive homozygotes in F_2 to F_7 generations, values were estimated for certain parameters showing the effects of gamete-development genes and difference in propagation rate; then the frequencies of recessive homozygotes were computed for different generations. The expected frequencies agreed well with the observed ones. It was pointed out that the change in gene frequency can be explained by assuming gamete-development genes and a difference in propagation rate.