育成複二倍体作物とその両親作物との間の正逆交雑における 交雑和合性並びに生じた雑種の形質及び還元分裂*

桑 田 晃**

I. 緒 言

人為的に育成された同質倍数体とその原種間の交雑和合性に就いては、受精機構及び生殖機能の研究、3倍体の作製、同質4倍体の採種及び系統保存等種々の見地から、多くの研究が行われた。そのうち交雑和合性に関しては植物の種類に依つて4つの型に大別されている(西山, 柄沢⁹⁾)。さらに人為複二倍体作物とその両親作物間の交雑和合性並びにそれらの雑種の諸形質の発現に就いての研究も、*Triticale*, *Nicotiana* 及び *Raphanobrassica* 等で見られる。

曩に筆者⁵⁾はオクラとトロロアフリとの間の正逆交雑実験並びに F₁ の諸形質及び還元分裂に就いて報告したが、本報では、オクラとトロロアフリの複二倍体作物である糊麻と、その両親作物との間の正逆交雑に於ける交雑和合性に就いて、同質倍数体に関する従来の研究における同様の見地から、更にオクラとトロロアフリとの間の正逆交雑の場合と同様な考慮を以つて、交配可能度並びに雑種の還元分裂、諸形質の発現等に関し比較研究を行い、若干の新しい知見を得たのでその結果を報告する。

本稿を草するに当り、御指導を賜つた香川冬夫博士並びに本実験に種々協力された本学の山本喜良助教授に対し、又、本研究が文部省科学研究費の補助の下で行われた事を附記して、共に深甚の謝意を表する次第である。

II. 実験材料及び方法

供試材料は当研究室保存のオクラ (*Abelmoschus esculentus*) ($2n=124$) とトロロアフリ (*A. Manihot*) ($2n=68$) 及びその複二倍体である糊麻 (*Aglutino-textilis*) ($2n=192$) (香川⁴⁾) の各1系統で、何れも数ヶ年間自殖を続け、殆んど純系と見做し得るものである。交配は1953年に行い、得られた種子は翌年6月12日に播種箱に播種し、6月30日に本圃に定植した。交配花数、播種粒種、供試個体数等は実験結果の所で示す。交配方法並びに栽培管理は糊麻関係作物の慣行法に従つた。花粉管の伸長の測定、受精の有無の検定、胚及び種子の発育の調査、根端の染色体数並びに花粉母細胞に於ける染色体接合の観察はすべて前報⁵⁾と同様の方法によつた。

* 昭和 32 年 4 月 4 日受領

** 香川大学 農学部

III. 実験結果

1) 着蒴歩合及び一蒴中の種子数

糊麻とオクラ及び糊麻とトロロアフリとの間の正逆交雑に於ける着蒴歩合及び一蒴中の種子数を第1表に示した。糊麻×オクラ及び糊麻×トロロアフリの着蒴歩合は

第1表 糊麻とオクラ及び糊麻とトロロアフリとの間の正逆交雑における着蒴歩合、一蒴中の種子数及び種子稔性

交 配 組 合 せ	交配花数	着蒴数	着蒴歩合 (%)	一蒴中の平均種子数	種子稔性 (%)
糊 麻×オ ク ラ	121	109	90.1	14.3	58.1
オ ク ラ×糊 麻	122	100	82.0	56.6	74.9
糊麻×トロロアフリ	116	104	89.7	9.9	40.2
トロロアフリ×糊麻	130	77	59.2	24.6	45.6

何れも夫々の逆交配より良好な値を示したが、一蒴中の種子は逆の結果を示した。

尚、オクラ、トロロアフリ及び糊麻の自殖では、一蒴中の種子数が100蒴の平均で夫々73.1粒、59.3粒及び24.6粒で差異を示す故、母親の自殖の場合の一蒴中の種子数に対する交配して得た蒴の種子数の割合を以て種子稔性を比較すると、やはり糊麻×オクラ、糊麻×トロロアフリが何れも夫々の逆交配より低い値を示した。

2) 着生した蒴及び種子の形質

糊麻とオクラ及び糊麻とトロロアフリとの間の正逆交雑の結果着生した蒴及び種子を第1図に、これ等の大き

第2表 糊麻とオクラ及び糊麻とトロロアフリとの間の正逆交雑により着生した蒴及び種子の形質

* 種子は内容空虚である

交 配 組 合 せ	調査蒴数	蒴の平均の大きさ (cm)			調査種子数	種子の平均の大きさ (mm)		
		厚	長	周囲		長	幅	厚
糊 麻×オ ク ラ	40	2.6	8.9	7.6	100	4.2	3.4	3.4
オ ク ラ×糊 麻	40	2.6	16.8	7.7	100	5.5	4.9	4.9
糊麻×トロロアフリ	40	2.2	8.9	6.5	100	3.6	3.0	3.1
トロロアフリ×糊麻*	40	2.5	5.2	7.7	100	3.6	2.8	2.7
オクラの自殖	30	2.7	16.9	8.0	50	5.1	4.6	4.5
トロロアフリの自殖	30	2.4	4.9	6.9	50	3.8	3.2	2.4
糊麻の自殖	30	2.7	9.8	8.4	50	4.6	4.3	4.1

第1図 糊麻とオクラ及び糊麻とトロロアフヒとの間の正逆交配により生じた蒴及び種子

- a: 糊麻×オクラ (左: 糊麻, 右: オクラ, 中: 生じた蒴及び種子)
 b: オクラ×糊麻 (左: オクラ, 右: 糊麻, 中: 生じた蒴及び種子)
 c: 糊麻×トロロアフヒ (左: 糊麻, 右: トロロアフヒ, 中: 生じた蒴及び種子)
 d: トロロアフヒ×糊麻 (左: トロロアフヒ, 右: 糊麻, 中: 生じた蒴及び種子)

を3作物の自殖と比較した数値を第2表に示した。蒴の大きさは何れの交配組合せに於ても、母親の自殖の場合と大差なかった。種子の大きさは、オクラ×糊麻では、オクラの自殖の場合より大きく、逆交配及び糊麻×トロロアフヒでは、糊麻の自殖の場合より小さくなった。トロロアフヒ×糊麻では、前報⁵⁾のトロロアフヒ×オクラの場合と同様、種子の大きさに就いては母親の自殖の場合と殆んど変化は認められず、種子の外観、特に種皮の色は少々光沢のないこげ茶色を呈し、種子の内容も空虚であつた。

3) F₁ 種子の発芽及び交配成功歩合

糊麻とオクラ及び糊麻とトロロアフヒとの間の正逆交雑の結果得られた F₁ 種子の発芽歩合は第3表に示す如く、糊麻×オクラの場合は糊麻×トロロアフヒの夫れよ

第3表 糊麻とオクラ及び糊麻とトロロアフヒとの間の正逆交雑の F₁ 種子の発芽歩合及び交配成功歩合

交 配 組 合 せ	播種粒数	発芽数	発芽歩合 (%)	交配成功 歩合(%)
糊 麻×オ ク ラ	122	75	61.5	32.2
オ ク ラ×糊 麻	190	149	78.4	48.2
糊麻×トロロアフヒ	118	51	43.2	15.6
トロロアフヒ×糊麻	125	0	0.0	0.0

り高く、又糊麻×オクラの場合は逆交配の夫れより低かつたが、糊麻×トロロアフヒの F₁ 種子は逆交配の夫れより逆に高かつた。

交配成功歩合を前報⁵⁾と同様に、着蒴歩合、種子稔性及び発芽歩合の積で表すと、第3表に示す如く、上記各種の交配組合せの交配成功歩合は発芽歩合と同様の傾向を示し、オクラ×糊麻の場合が最も高く、次はその逆交配、つづいて糊麻×トロロアフヒの場合であり、その逆交配では最も低かつた。

4) 花粉管の伸長、受精の有無、胚及び種子の発育

各種交配組合せに於ける花粉管の伸長を花柱の長さに対する平均の割合で示すと第4表の如くである。授粉後30分、1時間に於ける花粉管の伸長は糊麻の自殖では、オクラ及びトロロアフヒの自殖よりも遅く、糊麻×オクラ、糊麻×トロロアフヒでは夫々の逆交配よりも著しく遅かつた。而して糊麻にオクラ及びトロロアフヒを授粉しても、オクラ及びトロロアフヒに糊麻を授粉しても、何れも花粉管の伸長には特に大きな差異は認められなかつた。3作物の自殖では勿論、何れの交配組合せに於て

第2図 糊麻と
オクラ及び糊麻と
トロロアヒとの
間の正逆交雑並び
に夫々の自殖に於
ける胚の發育状況
(種子縦断面)
(C: 子葉, w: 幼
根)

a: オクラの自
殖, b: トロロア
ヒの自殖, c:
糊麻の自殖, d:
糊麻×オクラ,
e: オクラ×糊麻
f: 糊麻×トロロ
アヒ, g: トロ
ロアヒ×糊麻
(種子内容空虚)
各段左より授粉
後8日, 15日,
20日, 30日

第4表 糊麻とオクラ及び糊麻とトロロアフヒ
との間の正逆交雑に於ける花粉管の伸長、
花柱の長さに対する花粉管長の平均割合(%)

交 配 組 合 せ	授粉後30分	同1時間	同2時間
糊 麻×オ ク ラ	9.2	48.6	100.0
オ ク ラ×糊 麻	33.4	90.5	100.0
糊麻×トロロアフヒ	0.0	58.2	100.0
トロロアフヒ×糊麻	49.0	100.0	100.0
オ ク ラ の 自 殖	58.0	100.0	100.0
ト ロ ロ ア フ ヒ の 自 殖	49.0	100.0	100.0
糊 麻 の 自 殖	0.0	68.0	100.0

も、授粉後2時間に於ては、花粉管は子房に達していた。

3作物の自殖、糊麻とオクラとの間の正逆交雑及び糊麻×トロロアフヒに於ては、授粉後48時間に於て、既に受精を完了していた。トロロアフヒ×糊麻では、既に報告⁹⁾したトロロアフヒ×オクラの場合と同様、トロロアフヒが母親であるため、受精及び胚の発育は見られず Phenospermy の現象を呈した。

授粉後の胚及び種子の発育を第2図及び第5表に示した。3作物の自殖及び4種の交配組合せにより生じた種

第5表 糊麻とオクラ及び糊麻とトロロアフヒと
の間の正逆交雑に於ける胚及び種子の大きさ

交 配 組 合 せ	種子の大きさ (cm)						胚の大きさ(mm)			
	長 さ						長	幅	幼根の 大 小	
	授粉後 2日	同4 日	同8 日	同15 日	同30 日	同30 日	同30 日	同30 日	同30 日	同30 日
糊麻×オクラ	1.3	2.4	4.0	5.0	5.0	4.0	4.2	3.1	1.7	
オクラ×糊麻	1.4	2.6	5.7	6.4	6.7	5.7	5.0	3.6	1.6	
糊麻×トロロアフヒ	1.5	2.2	4.3	4.6	4.7	3.7	3.4	1.8	1.0	
トロロアフヒ×糊麻	1.1	2.2	4.3	4.4	4.7	3.4	—	—	—	
オクラの自殖	1.3	2.6	5.0	6.2	6.1	5.1	4.9	3.4	1.5	
トロロアフヒの自殖	1.2	2.1	5.0	5.0	4.7	3.4	3.8	2.4	1.1	
糊麻の自殖	1.4	2.4	4.0	5.0	5.6	4.9	4.4	3.2	1.6	

子は何れも授粉後、日時の経過と共に大きくなり、30日目に於ては、その長さ、幅共にオクラ×糊麻ではオクラの自殖の場合より大きく、糊麻×オクラ及び糊麻×ト

ロアフヒでは糊麻の自殖におけるより小さく、トロロアフヒ×糊麻では（この場合は種皮のみ）トロロアフヒの自殖の場合と略々同様の大きさを示した。而して、30日目に於ける胚の大きさは、糊麻×オクラ及び逆交配では共に夫々の母親の自殖におけると略々同じであり、糊麻×トロロアフヒの場合のみは糊麻の自殖におけるより小さかった。

5) 雑種の生育状況

糊麻×オクラ、逆交配及び糊麻×トロロアフヒにより生じた3種の Sesquidiploid の生育状況を第6表に示した。トロロアフヒ×糊麻より得られた種子は全粒発芽し

第6表 糊麻×オクラ、逆交配及び糊麻×トロロアフヒの F₁ 種子及びそれにより生じた Sesquidiploid の生育状況

* 印は 10 月 15 日調査

交 配 組 合 せ	調査 個体 数	発芽 迄の 日数	開花迄の平均 日数、()内は 平均開花月日	草丈* (cm)	葉数*	着蒴 数*
糊麻×オクラ	20	9.5	77.2(7月28日)	148.6	19.4	14.2
オクラ×糊麻	15	11.3	79.5(7月31日)	151.8	18.1	14.7
糊麻×トロロアフヒ	5	10.3	89.5(8月10日)	122.4	12.4	14.0

なかつた。発芽迄の日数、着蒴数は糊麻×オクラ、逆交配及び糊麻×トロロアフヒの場合何れも大差なかつた。開花迄の日数、草丈及葉数は何れも糊麻×オクラと逆交配とでは殆んど同じであつたが、糊麻×トロロアフヒよりは約10日余早く、草丈も高く、葉数も多かつた。

6) 花粉稔性及び蒴中の種子数

糊麻×オクラ、逆交配及び糊麻×トロロアフヒにより生じた F₁ 雑種の花粉稔性及び一蒴中の種子数を夫々第7及び8表に示す。花粉稔性は3種の Sesquidiploid 何れも80%前後の良好な値を示し、交配組合せの方向、

第7表 糊麻×オクラ、逆交配及び糊麻×トロロアフヒにより生じた Sesquidiploid の花粉稔性

交 配 組 合 せ	健全 花粉粒	異常 花粉粒	合計	健全 花粉率(%)
糊 麻×オ ク ラ	6797	1279	8076	84.2
オ ク ラ×糊 麻	6573	1444	8017	82.0
糊麻×トロロアフヒ	1633	412	2045	79.9

第8表 糊麻×オクラ、逆交配及び糊麻×トロロアフヒにより生じた
Sesquidiploid の一蒴中の平均種子数及び種子稔性

交 配 組 合 せ	調 査 蒴 数			全 種 子 数			一蒴中の平均種子数			種 子 稔 性 (%)		
	自殖	放任	合計	自殖	放任	合計	自殖	放任	平均	自殖	放任	平均
糊 麻×オ ク ラ	27	197	224	72	1286	1358	2.7	6.5	6.1	10.98	26.42	24.80
オ ク ラ×糊 麻	9	168	177	17	798	815	1.9	4.8	4.6	2.60	6.57	6.29
糊麻×トロロアフヒ	3	76	79	4	115	119	1.3	1.5	1.5	5.28	6.10	6.10

第3図 糊麻とオクラとの間の正逆交雑並びに
糊麻×トロロアフリに生じた Sesquidiploid
の根端細胞に於ける染色体
a: 糊麻×オクラ(×1350)
b: オクラ×糊麻(×1710)
c: 糊麻×トロロアフリ(×1710)

第4図 糊麻×オクラにより生じた Sesquidiploid
の成熟分裂(×1140)
a: $31\text{I} + 59\text{II} + 3\text{III}$
b: $34\text{I} + 62\text{II}$

種類による差は認められなかつた。一蒴中の種子数及び
種子稔性は3種の Sesquidiploid 何れも低い、之等の
間に著しい差異が認められ、自殖、放任授粉共に、一蒴

第5図 オクラ×糊麻により生じた Sesquidiploid
の成熟分裂(×1140)
a: $28\text{I} + 56\text{II} + 6\text{III}$
b: $34\text{I} + 62\text{II}$

第6図 糊麻×トロロアフリにより生じた
Sesquidiploid の成熟分裂(×1140)
 $60\text{I} + 32\text{II} + 2\text{III}$

中の種子数及び種子稔性では、糊麻×オクラの Sesqui-
diploid が逆交配並びに糊麻×トロロアフリの夫れより
多く、且つ高かつた。

7) 染色体数及び還元分裂に於ける染色体接合

オクラ、トロロアフリ及び糊麻の染色体数は既に報
告⁵⁾した如く、夫々 $n=62$, $2n=124$; $n=34$, $2n=68$ 及
び $2n=192$ である。糊麻とオクラの正逆雑種の染色体
数は何れも $2n=158$ で、糊麻×トロロアフリの雑種は
 $2n=130$ であつて(第3図)、交配に用いた両親の染色
体数の半数の和を示した。これ等3種の Sesquidiploid
の PMC に於ける染色体接合は夫々第4、5及び6図に
示す如くで、3価染色体を観察し、その数は糊麻×オク
ラの場合は3個、オクラ×糊麻では6個、糊麻×トロ
ロアフリでは2個観察されたが、その頻度に就いての詳細

は観察し得なかつた。又2価染色体の数は糊麻×オクラの場合は59, 62個, オクラ×糊麻では56, 62個, 糊麻×トロロアフリでは32個観察された。

尚, 上記3種の Sesquidiploid の PMC では, 前に報告⁵⁾したオクラとトロロアフリとの間の正逆交雑のF₁の場合に比し, 著しく複雑な染色体行動を示した。第1, 第2分裂を通じて異常分裂が観察され, 第2分裂終期以後は多数の核が認められ, 復旧核は殆んど形成されなかつた。

IV. 考 察

人為的に育成された複二倍体の両親に対する交雑和合性並びに生じた雑種に於ける諸形質の発現に就いては, 交配組合せの方向, 用いた両親の染色体数の多少, 相同染色体数の多少等を考慮して論ずる必要があろう。

複二倍体作物と両親作物との間の交配に於ける着蒴歩合は染色体数の多い糊麻を母親とした場合が逆交配より良好であるが, 一蒴中の種子数はこれと反対である。染色体数を異にする種間属間交配に於ける着蒴歩合と一蒴中の種子数に就いては, [1]染色体数の多い方を母親とした場合に該値の良好な例として CHRISTOFF²⁾ の *Nicotiana*, FUKUSHIMA³⁾ の *Brassica* と *Raphanus*, [2]逆の例として BRIEGER¹⁾ の *Nicotiana*, WAGNER⁵⁾ の *Helianthus* 及び [3]両親の染色体数の多少に無関係の例として, TERASAWA & SHIMOTOMAI⁷⁾ の *Brassica* と *Raphanus* 等があげられる。本実験では, 着蒴歩合に関しては[1], 一蒴中の種子数に関しては[2]の場合に該当しよう。従来報ぜられている諸実験では, 着蒴歩合の良好な交配組合せでは, 一蒴中の種子数も多いのが普通であるが, 本実験では, この両者が相反する結果となつた。

F₁種子の発芽歩合と交配成功歩合も, 着蒴歩合及び一蒴中の種子数と同様, 母親の染色体数の多少により該値に高低のある場合と然らざる場合とが従来の研究者に依つて報ぜられている。本実験では, トロロアフリが母親の場合を除くと, オクラ×糊麻の場合が逆交配より発芽歩合と交配成功歩合の高い事は染色体数の少い方を母親とした場合の方が逆の場合より良好である。又, 糊麻×オクラの正逆交配の場合が糊麻×トロロアフリの場合より発芽歩合も交配成功歩合も高いということは相同染色体数の多いということに関連している現象であろうか。

尚, 前報⁵⁾に於て, 花粉管の伸長の早い交配組合せでは一蒴の種子数が多い事を報告したが, 本実験に於ても, 糊麻×オクラ, 糊麻×トロロアフリに於ける花粉管の伸長は夫々の逆交配より著しく遅く, 一蒴中の種子数も少なかつた。

糊麻×オクラの正逆雑種間には諸形質上に差異は認められなかつた。又これらの交雑と糊麻×トロロアフリとを比較すると, F₁種子の発芽日数及び雑種の着蒴数は同じであるが, 前者では開花迄の日数は少く, 草丈は高く, 葉数が多かつた。花粉稔性は何れも高く, 3種の間に差異は認められなかつた。つぎに蒴中の種子数についてみると, 自殖または放任授粉何れの場合も, 糊麻×オクラ雑種はその逆雑種及び糊麻×トロロアフリ雑種より稍々多く, 種子稔性ではこの差が著しく大きかつた。又一蒴中の種子数及び種子稔性は何れも染色体数の多い方を母親にした雑種の方が逆の場合の夫れより良好であつた。これは一蒴中の種子数及び種子稔性の場合と逆の結果を示した。

前報⁵⁾に於て報告した如く, オクラとトロロアフリとの間には最高7個迄の相同染色体がある故, 糊麻×オクラの正逆雑種及び糊麻×トロロアフリ雑種の還元分裂に於ては最高7個迄の3価染色体が観察される筈であるが, 本実験の結果では, 糊麻×オクラの Sesquidiploid で3個, 逆雑種で6個, 糊麻×トロロアフリの夫れで2個の3価染色体しか見られなかつた。しかし更に多くの PMC を観察すれば, 7個の3価染色体を観察し得たものと思われる。

以上の如く, 糊麻とその両親作物であるオクラ及びトロロアフリとの間に比較的高率の交配成功歩合を示し得る事は人為的に育成された複二倍体作物の純正維持並びに播種上留意すべき点である。

V. 摘 要

(1) 複二倍体作物である糊麻とその両親作物であるオクラ及びトロロアフリとの間の正逆交雑に於ける交雑和合性並びに生じた雑種の諸形質及び還元分裂に就いて研究した。

(2) 着蒴歩合は糊麻×オクラと糊麻×トロロアフリとでは大差はないが, 共に夫々の逆交配におけるよりも高かつた。

(3) 一蒴中の種子数は糊麻×オクラの場合が糊麻×トロロアフリに於けるよりも多く, 共に夫々の逆交配におけるより少なかつた。

(4) F₁種子の大きさはトロロアフリ×糊麻では, 母親の自殖の場合と同じであつたが, 糊麻×オクラ, 糊麻×トロロアフリでは, 母親の自殖の場合より小さく, オクラ×糊麻では, 母親の自殖におけるより大きかつた。

(5) トロロアフリ×糊麻に於ける F₁種子の外観, 特に種皮の色は母親の自殖種子に比べて, 大部分が光沢が無い。なおその内容も空虚であつた。然るに, 糊麻×オクラの正逆交配及び糊麻×トロロアフリに於ける F₁種

子は母親の自殖種子と殆んど同じであつた。

(6) F_1 種子の発芽歩合及び交配成功歩合は糊麻×オクラの場合が糊麻×トロロアフリヒより高く、且つ前者の組合せでは逆交配より低く、後者の組合せでは逆交配より高かつた。

(7) 花粉管の伸長割合は糊麻×オクラと糊麻×トロロアフリヒとは何れも夫々の逆交配におけるより著しく少なかつた。又前2者の組合せの間及び夫々の逆交配の間では、何れも花粉管の伸長割合に特に大きな差異は認められなかつた。

(8) 糊麻×オクの正逆交配及び糊麻×トロロアフリヒでは、授粉後48時間に於て、何れも受精を完了したが、トロロアフリヒ×糊麻ではトロロアフリヒ×オクラに於けると同様 Phenospermy の現象を呈した。

(9) F_1 種子の胚の大きさは糊麻×オクラ及び逆交配では、夫々の母親の自殖の胚と大差なかつたが、糊麻×トロロアフリヒでは糊麻の自殖の場合より小さかつた。

(10) 糊麻×オクラの正逆交配及び糊麻×トロロアフリヒにより得た F_1 種子の発芽日数及び之等3種の Sesquidiploid に於ける着蒴数の間には大差なかつた。開花迄の日数、草丈及び葉数は糊麻×オクラの Sesquidiploid では逆交配の夫れと大差なく、何れも糊麻×トロロアフリヒの夫れよりも少く、高く且つ多かつた。

(11) 3種の Sesquidiploid に於ける花粉稔性は何れも80%前後を示し、その間に差異は認められなかつた。一蒴中の種子数は糊麻×オクラの Sesquidiploid が逆雑種の夫れより多く、共に糊麻×トロロアフリヒの夫れよりも多かつた。しかし何れも母親の自殖の場合より少なかつた。

(12) 糊麻とオクラとの間の正逆雑種の染色体数は共に $2n=158$ 、糊麻×トロロアフリヒにより生じた Sesquidiploid は $2n=130$ であつた。

(13) 3種の Sesquidiploid の PMC に於ける成熟分裂は著しく複雑で、第2分裂後期以後は多数の小核が認められ、復旧核は殆んど形成されなかつた。又3価染色体が糊麻×オクラの Sesquidiploid では3個、逆交配のそれで6個、糊麻×トロロアフリヒの夫れでは2個見られた。また2価染色体は糊麻×オクラのそれでは59, 62個、逆交配のそれでは56, 62個、糊麻×トロロアフリヒのそれでは32個見られた。

(14) 糊麻と両親との間に比較的高率の交雑成功歩合を示し得る事は人為的に育成された複二倍体作物の純正維持、採種上留意すべきことである。

引用文献

- 1) BRIEGER, F.: (1928); Über die Vermehrung der Chromosomenzahl bei dem Bastard *Nicotiana tabacum* L. × *N. Rusbyi* BRITT., Zeitschr. f. ind. Abst. u. Vererbungsl., 46
- 2) CHRISTOFF, M. (1928): Cytological studies in the genus *Nicotiana*, Genetics 13
- 3) FUKUSHIMA, E. (1929): Preliminary report on *Brassica-Raphanus* hybrids, Proc. Imp. Acad. 5
- 4) 香川冬夫 (1944): 新作物糊麻に就いて, 日本作物学会講演会発表及個人出版
- 5) 桑田晃 (1957): オクラとトロロアフリヒとの間の正逆交雑に於ける交配可能度並びに F_1 の形質及び還元分裂, 育種学雑誌, 7 (2)
- 6) 西山市三, 柄沢博美 (1954): 人為的倍数植物の研究, 第18報, トウガラシに於ける三倍性交雑不和合に就いて, 育種学雑誌, 3 (3~4)
- 7) TERASAWA, Y. & SHIMOTOMAI, N. (1928): Bastardierungsversuche bei *Brassica* und *Raphanus*, Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. Ser. 4, Biol. 3
- 8) WAGNER, S. (1932): Artkreuzungen in der Gattung *Helianthus*, Zeitschr. f. ind. Abst. u. Vererbungsl., 61

Crosscompatibility in the reciprocal crosses between amphidiploid and its parents, and the characters and meiotic division in their hybrids obtained among them.

by

HIKARU KUWADA

(Faculty of Agriculture, Kagawa University)

Résumé

1. The crosscompatibility in the reciprocal crosses between "Nori-Asa, an amphidiploid crop raised between *Abelmoschus esculentus* and *A. Manihot*, and its parents, and also

the characters and meiotic division in the sesquidiploid hybrids obtained among them were studied.

2. The set % of pods was almost the same between "Nori-Asa" $\times$ *esculentus* and "Nori-Asa" $\times$ *Manihot*, and those in the reciprocal crosses between the two plants of these two combinations were lower.

3. The number of seeds per pod was larger in "Nori-Asa" $\times$ *esculentus* than in "Nori-Asa" $\times$ *Manihot*, and those in the above two crosses were smaller than in the respective reciprocal crosses.

4. The size of F_1 seeds obtained by *Manihot* $\times$ "Nori-Asa" was similar with that of the selfed mother, while those obtained by "Nori-Asa" $\times$ *esculentus* and "Nori-Asa" $\times$ *Manihot* were smaller than those of the selfed mother respectively. The F_1 seeds obtained by *esculentus* $\times$ "Nori-Asa" were larger, compared with those of the selfed mother.

5. In F_1 seeds obtained by *Manihot* $\times$ "Nori-Asa", The colour of their coat was mostly lustreless and the content was poor compared with those of the selfed mother. On the other hand, the F_1 seeds obtained by "Nori-Asa" $\times$ *esculentus*, its reciprocal cross and "Nori-Asa" $\times$ *Manihot* were similar in colour and content with those of the selfed mother.

6. The germination % of F_1 seeds and the success % of the cross were extremely higher in "Nori-Asa" $\times$ *esculentus* than in "Nori-Asa" $\times$ *Manihot*. These % were lower in "Nori-Asa" $\times$ *esculentus*, and higher in "Nori-Asa" $\times$ *Manihot* compared with the respective reciprocal crosses.

7. The pollen tubes in "Nori-Asa" $\times$ *esculentus* and "Nori-Asa" $\times$ *Manihot* elongated slowly than those in the respective reciprocal crosses. There was no difference in the elongation of pollen tubes between "Nori-Asa" $\times$ *esculentus* and "Nori-Asa" $\times$ *Manihot*, and also between the both reciprocal crosses.

8. In "Nori-Asa" $\times$ *esculentus*, its reciprocal cross and "Nori-Asa" $\times$ *Manihot*, the fertilization has been completed within 48 hours after the pollination. In *Manihot* $\times$ "Nori-Asa" as well as in *Manihot* $\times$ *esculentus*, the phenomenon of phenospermy was observed.

9. The size of embryos obtained by *esculentus* $\times$ "Nori-Asa" and its reciprocal cross was similar with that of the selfed mother respectively, while that obtained by "Nori-Asa" $\times$ *Manihot* was smaller compared with that of the selfed mother.

10. The number of days necessary for germination showed no difference among F_1 seeds obtained by "Nori-Asa" $\times$ *esculentus*, the reciprocal cross and "Nori-Asa" $\times$ *Manihot*. The number of pods formed showed also no difference among three sesquidiploid hybrids obtained by above three crosses. The number of days necessary for blooming from seeding, the plant height and the number of leaves in the sesquidiploid hybrid obtained by "Nori-Asa" $\times$ *esculentus* were similar with the sesquidiploid hybrid obtained by the reciprocal cross. These three characters or items in the above two sesquidiploid hybrids were smaller, higher and larger respectively than those in the sesquidiploid hybrid obtained by "Nori-Asa" $\times$ *Manihot*.

11. The % of good pollen grains in the three sesquidiploids was quite high showing ca. 80%, no differences being observed among them. The number of seeds per pod in the

sesquidiploid obtained by “Nori-Asa” × *esculentus* was larger than that in the sesquidiploid obtained by the reciprocal cross. The number of seeds per pod in these two sesquidiploids was larger than that in the sesquidiploid obtained by “Nori-Asa” × *Manihot*. But all these numbers were smaller than those in the selfed mother respectively.

13. The chromosome numbers in the reciprocal hybrids between “Nori-Asa” and *esculentus*, and “Nori-Asa” × *Manihot* were $2n=158$, $2n=158$ and $2n=130$ respectively.

13. The meiotic division of PMC in three sesquidiploids was quite complex. At metaphase I there were observed $31_I+59_{II}+3_{III}$ and 34_I+62_{II} in F_1 “Nori-Asa” × *esculentus*, $28_I+56_{II}+6_{III}$ and 34_I+62_{II} in the reciprocal F_1 and $60_I+32_{II}+2_{III}$ in F_1 “Nori-Asa” × *Manihot*. The restitution nuclei were scarcely formed, and many small nuclei were observed after telophase II.

14. As there can be seen comparatively high cross % among “Nori-Asa” and its parents, cares should be taken in order to maintain the purity of this amphidiploid crop.

Acetic orcein squash method の改良法 (抄録)

ZEILINGA, A.E. (1956): An improved acetic arcein squash method of several cytological preparations. Euphytica 5(2): 171—174.

著者は 1951 年以降 colchicine により果樹、蔬菜類の tetraploid を作っており、tetraploidy を確めるのに染色体数を数える細胞学的方法を用いている。そのために短時間に多くの材料を扱わねばならず、操作が単純であり、植物の多くの種にわたって染色体の明らかな構造をみられるような染色法を研究した。そしてこの研究のために LACOUR (1941) の acetic orcein squash method が適していたので、これを更に改良して 1951 年に新しい方法を作った。LACOUR の方法によると、hydroxyquinolin と組合せて用いる maceration や rinsing は長い時間を必要とし、染色浴から材料を slide 上にうつすときに、分裂中の細胞が失われやすいこと、染色剤の浸透のおそいこと、染色の不均一、染色中の温度の調節がむづかしく、染色の過剰や不足のおこりやすいこと acetic orcein の中で押しつぶすと plasm 中に orcein が沈澱すること、色の contrast の弱いことなどが欠点であつたが、これは新しい方法で除くことが出来た。

改良法は、45% の acetic acid と 1N-HCl を 9:1 に混合した液に 2% の orcein 溶液を加えた液の 1

滴を slide 上におき、ここで染色を行つて、acetic orcein 中で押しつぶす代りに、0.1% Fast Green FCF を 45% acetic acid にとかした液を用いる。この方法では plasm は liglet bluish に染る。

改良法の操作は次の通りである。(1) 3:1 の alcohol acetic acid で 1~3 時間固定、(2) 固定材料を slide 上にのせ不要部分を除く。(3) 固定液の蒸発後、orcein 染色液を 1 滴加える。(4) 1 分間全材料に染色液がしみこむようにし、その後、アルコールランプで沸騰しないように注意して加熱、(5) slide を 10 分間放置、溶液は徐々に乾燥する。(6) 完全に乾燥する前に材料を slide 上のきれいな部分に濾紙片でうごかし、染色液を吸取る。(7) Fast Green FCF の数滴を材料上におとして 1 分又はそれ以上 counterstaining 溶液の中に放置、(8) coverglass をのせ押しつぶす、(この際マッチ棒で押すのがよい。)(9) 吸取紙で余分の液を除く。このとき coverglass 動かさぬように注意する。もし細胞をひらく必要があるれば、軽く加熱してつよく押す。(10) paraffin wax で封ずる。

(東大農 田野茂光)