錦葵科の種, 属間雑種に関する研究 (第1報)

フヨウ (*Hibiscus mutabilis*, L.) × クサフヨウ (*H. Moscheutos*, L.) の F₁ 植物

桑 田 晃

(香川大学農学部)

I. 緒 言

棉属を除く錦葵科植物の染色体数並びに種, 属間雑種に関する研究は LATTER(1932)¹⁴⁾, DAVIE(1933)⁵⁾, (1935)⁶⁾, LONGLEY(1933)¹⁵⁾, TESHIMA(1933)²⁴⁾, 知崎(1934)⁸⁾, BRESLAVETZ et al. (1934)²⁾, SKOVSTED(1935)²¹⁾ (1941)²²⁾, WEBBER (1936)²⁸⁾, USTINOVA (1937)²⁶⁾, (1949)²⁷⁾, SINGH et al. (1938)²⁰⁾, FORD (1938)⁷⁾, 香川 (1944)¹⁰⁾, TOXOPEUS(1947)²⁵⁾, 桑田(1950)¹¹⁾, (1957)¹²⁾ (未発表)¹³⁾, PAL et al. (1952)¹⁸⁾, JOSHI & HARDAS(1953)⁸⁾, (1956)⁹⁾ 及び立花 et al. (1957)²³⁾ 等によつて行われた。

筆者はオクラ及びトロロアヒより人為的に育成された複二倍体作物糊麻の研究を行つて来たが, 之等及び棉属以外の錦葵科植物に就いても, 交配可能度, 稔性及び形質発現等, 種, 属間雑種に関する基礎的問題に就いて, また観賞用, 繊維用並びに蔬菜用等各種の用途に適する優良種育成の目的を以て, 研究中である。本報ではその一環として行つた研究の一部を報告する。

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材料の分譲を受けた大阪市立大学の立花吉茂氏に対し深甚の謝意を表する次第である。

II. 実験材料及び方法

供試材料はフヨウ (*Hibiscus mutabilis*, L.) とクサフヨウ (*H. Moscheutos*, L.) で, 何れも大阪市立大学理工学部附属植物園より分譲を受けたものである。前者は永年性で, 木本であるが, 冬期間強い霜に会うと, 地上部の一部, 特に先端部は枯死し, 翌春下部及び土際より新芽を出す。後者は宿根性の草本で, 毎春土際より新芽を出す。

本材料のうち, *H. mutabilis* は, DARLINGTON(1950)⁴⁾によると, Changing rose 或は Cotton rose と呼ばれ, SKOVSTED (1941)²²⁾は $2n=92$, MEDVEDEVA(1936)¹⁶⁾は $2n=100$ と報告している。しかし本実験材料は後述する如く $2n=92$ であつた。また桜井(1955)¹⁹⁾によると, 本種に一重と八重とがあり, 前者は var. *albus* で, 花瓣は白色, 開花後時間が経過するも花瓣が紅くならない。後者は var. *flore-pleue* で, 和名を酔芙蓉ともいい, 花瓣は朝は薄白であるが, 日盛りは美しく紅をばかし,

昭和 33 年 10 月 17 日受領

夕方は紅の濃さを増す。本実験材料は前者と類似である。*H. Moscheutos* は, BAILEY (1917)¹⁾の記載している。

また SKOVSTED(1935)²¹⁾の述べている *H. Moscheutos* ($n=19$) と同じものと思われる。又立花, 坂崎及び庵原(1957)²³⁾の *H. Moscheutos* と同一材料である。

交配は 1955 年の夏に行つた。その方法は他の錦葵科の花の場合と同様である。翌年 5 月中旬に F₁ 及び P₁ 種子を播種し, 6 月下旬に本圃に定植した。生育の調査は 7, 8, 9 及び 10 月の各中旬に行つた。播種粒数, 生育個体数及びその他の調査数は夫々実験結果の所で示す。その他栽培管理は錦葵科の他の材料と同様である。

根端はアセトアルコール液, 蕾はカルノア液で固定し, 共に醋酸オルセイン染色, 夫々おしつぶし法並びになすりつけ法により検鏡した。図は何れもアツペの転写器を用いて画いた。

III. 実験結果及び考察

1. 着 蒴

フヨウとクサフヨウとの間の正逆交配並びに夫々の自殖に於ける着蒴歩合を第 1 表に示す。フヨウ × クサフヨウでは, 約 35% の着蒴歩合を示したが, 逆交配では, 1 蒴も着生しなかつた。本実験に於ても, 後述する如く染色体数の多い種を母親とする方が着蒴は良好であつた。フヨウ × クサフヨウに於て着生した 67 蒴のうち, 42 蒴は無種子蒴で, 25 蒴は有種子蒴であつた。従つて, この交配に於ける有種子蒴の着生歩合は僅かに約 13% に過ぎなかつた。

第 1 表 フヨウとクサフヨウとの正逆交配並びに夫々の自殖に於ける着蒴歩合 *印は本文参照

種 類	交配 花数	着 蒴 数	着蒴 歩合 (%)	有種子 着蒴歩 合 (%)	* 蒴稔性 (%)
フヨウ × クサフヨウ	190	67 ^(25有種子 42無種子)	35.26	13.16	37.31
クサフヨウ × フヨウ	240	0	0.00	0.00	0.00
フヨウの自殖	73	65	89.04	89.04	100.00
クサフヨウの自殖	60	44	73.33	73.33	100.00

種, 属間の交雑を可能ならしめるためには蒴が着生し, 而もその中に発芽力ある種子を生ずることが必要である。かかる意味でここに蒴稔性 (Seed-fertility) を設定す。即ち, 蒴稔性とは全着蒴数に対し, 発芽力ある種子を一粒でも含む蒴の割合のことである。従つて, フヨウ

及びクサフヨウの萌稔性は何れも 100% であるにも拘らず、フヨウ×クサフヨウでは萌稔性は約 37% であつた。尚萌稔性の設定の必要性並びに重要性については別報(桑田(未発表)¹³⁾)にも述べたので、之を参照されたい。

第 2 表 フヨウ×クサフヨウに着生した蒴の大きさ

種 類	蒴 の 大 き (mm)		
	周 囲	直 径	長 さ
フ ヨ ウ × ク サ フ ヨ ウ	52.7	16.7	17.6
フ ヨ ウ の 自 殖	62.9	19.7	23.7
ク サ フ ヨ ウ の 自 殖	56.3	18.8	23.4

フヨウ×クサフヨウで着生した蒴の大きさを、両親の自殖時のそれと比較すると第 2 表に示す如くで、その周囲、直径及び長さ共に母親の自殖時の蒴より小さくなつた。

2. F₁ 種子及び発芽

フヨウ×クサフヨウに生じた F₁ 及び両親の自殖の種子

第 1 図 フヨウ×クサフヨウに生じた F₁ 及び両親の種子
a: フヨウ, b: F₁, c: クサフヨウ

子を第 1 図に、その大きさを第 3 表に示す。F₁ 種子はフヨウと同様に、その表面に少々長い毛茸を有し、形は腎臓形である。クサフヨウの種子は表面に毛茸はなく略々球形である。F₁ 種子の長さはフヨウと同じであ

第 3 表 フヨウ×クサフヨウに生じた種子の大きさ及び一蒴中の種子数 () 内は 25 の有種子蒴における一蒴中の平均種子数

種 類	種 子 の 大 き (mm)			一蒴中の平均種子数	
	長さ	幅	厚さ	充 実	非充実
フヨウ×クサフヨウ	2.3	1.1	1.4	3.3(8.8)	73.8
フ ヨ ウ の 自 殖	2.3	1.3	1.6	137.5	1.8
ク サ フ ヨ ウ の 自 殖	2.6	2.3	2.3	101.0	6.1

るが、幅及び厚さは極く僅かではあるがフヨウより小さかつた。

第 4 表 フヨウ×クサフヨウに生じた 25 の有種子蒴に於ける種子数

一蒴中の種子数	1	2	3	4	5	6	7	8	...	12	...	15	...	23	24	25	...	57	...	合計
蒴数	7	4	1	3	1	0	1	1		1		2		1	1	1		1		25

両親の自殖に於ても、極く僅かの非充実種子が含まれているが、一蒴中の充実種子数はフヨウの方がクサフヨウより多く、何れも 100 粒或は以上であつた。フヨウ×クサフヨウに着生した蒴中、充実種子が著しく多く、充実 F₁ 種子数は 67 蒴中僅かに 221 粒で、一蒴平均 3.3 粒となり、著しく少なかつた。之を 25 の有種子蒴のみについてみると、第 4 表に示す如くである。即ち、F₁ 種子が僅か 1 粒しか含まれていない蒴が 7 個もあり、最高を占め、F₁ 種子を最も多く含んだ蒴は 57 粒で、僅かに 1 蒴であつた。従つて、有種子蒴における一蒴中の平均充実種子数は 8.8 粒であつた。

第 5 表 F₁ 及び両親の種子発芽歩合

種 類	播 種 数	発芽数	発芽歩合(%)
フ ヨ ウ	100	74	74.00
F ₁	84	35	41.67
ク サ フ ヨ ウ	100	87	87.00

F₁ 種子の発芽歩合は第 5 表に示す如く、41.67% で少々低い様であるが、両親の種子の発芽歩合はフヨウで 74%、クサフヨウで 87% を

示す。従つて、F₁ 種子の発芽歩合が特に著しく低いことはなかつた。また、F₁ 種子の発芽日数は両親と殆んど同じであつた。

3. F₁ の特性及び生育

(1) 特性 F₁ の子葉は第 2 図に示す如く、クサフヨウと形は殆んど変らなかつたが、大きさは少々小さかつ

第 2 図 F₁ 及び両親の子葉
a: フヨウ, b: F₁, c: クサフヨウ
上段: 実物大 下段: 約 10 倍

第 6 表 F₁ 及び両親植物の開花始

種 類	開 花 始	
	一 年 目	二年目
フ ヨ ウ	10月13日～10月15日	8月11日
F ₁	10月6日～10月9日	7月24日
ク サ フ ヨ ウ	8月31日～9月2日	7月23日

より少々遅かつたが、生育 2 年目に於ては、開花の早いクサフヨウと殆んど同じで、著しく早くなつた。F₁ の

た。F₁ の開花は第 6 表に示す如く、実生による生育初年度に於ては、両親の中間より少々遅かつたが、生育 2 年目に於ては、開花の早いクサフヨウと殆んど同じで、著しく早くなつた。F₁ の

第3図 F₁ 及び両親の花
a: フヨウ b: F₁ c: クサフヨウ

花は第3図に示す如く、クサフヨウと形は殆んど同じであるが、大きさは少々小さく、両親の略々中間であつた。花の色は全個体共にフヨウは白で、クサフヨウは薄いピンクであつたが、F₁ は少々濃いピンクであつた。F₁ の葉は第4図に示す如く、大き、形共に両親の中間より著しくフヨウに類似した。

(2) 生育 F₁ 及び両親の生育1年目及び2年目に於ける草丈、茎の太さ、葉数、節数及び分岐数を夫々第5, 6, 7, 8 及び9図に示す。調査個体数は F₁ 30, フヨウ18, クサフヨウ5である。

第4図 F₁ 及び両親の葉
a: フヨウ b: F₁ c: クサフヨウ

F₁ の草丈は生育1年目の7月中旬ではフヨウと殆んど変わらないが、以後は少々急激に伸長し、10月中旬にはクサフヨウと殆んど同

じ高さに迄伸長した。生育2年目の10月中旬にはF₁ の草丈は両親より著しく高くなつた。F₁ の土際に於ける茎の太さは生育

第10図 F₁ 及び両親の植物体 (10月中旬)a: フヨウ, b: F₁, c: クサフヨウ

1年目の8月中旬では両親の中間より細く、フヨウに近かったが、生育の経過と共に太くなり10月中旬には両親より太くなった。生育2年目の10月中旬でもF₁の茎は両親より太かった。F₁の葉数及び節数は生育1年目の7月中旬ではフヨウと殆んど同じであつたが、以後生育の経過と共にその数を増加し、9月及び10月中旬では両親より少々著しく多くなった。生育2年目の10月中旬でもF₁の葉数及び節数は両親より多かつた。F₁の分岐数は生育1年目の8月中旬ではフヨウと同じであり、共にクサ

フヨウより少く、以後両親は分岐数を増加しないが、F₁は生育の経過と共に分岐数を増加し、9月及び10月中旬では両親より少々著しく多くなった。生育2年目の10月中旬でもF₁の分岐数は両親より多かつた。生育1年目の10月中旬に於けるF₁及び両親の植物体を第10図に示す。

(3) 生育型 F₁ 及び両親の生育1年目の10月中旬に於ける分岐の数及びその各々の長さより、その個体の生育型を描き第11図に示す。F₁では両親と同じ生育型の個体は得られず、約9種の生育型を得た。夫々の生育型に属する個体数は同図の()内に示す如く、両親に近い生育型程、それに属する個体が多い傾向が見られた。

(4) 茎の組織 F₁ 及び両親の生育1年目の10月中旬に於ける茎の各組織を第7表に示す。茎の先端部に於ては、F₁ 及び両親の各組織の占める大きさの割合の

間に特に著しい差異は認められなかつた。しかし茎の下部に於ては、節部の占める割合がF₁はフヨウと著しく類似し、共にクサフヨウより大であつた。F₁ 及び両親の茎の上部及び下部の横断面を第12図に示す。尚、その他F₁ 及び両親の各組織に於ける細胞の大きさ等に特に大きな差異を認めることは出来なかつた。

尚、草本と木本との差異については、第1期組織の多少並びに維管束間形成層の存否があげられるが、これすら本質的の、また絶対的のものとはいえないが(小倉, (1944)¹⁷⁾), 本実験材料に於ても、生育1年目に於けるF₁と両親とに於て、木本と草本とを区別する

第11図 F₁ 及び両親の生育型 () 内の数字は夫々の型に属する個体数を示す

第12図 F₁ 及び両親の茎の横断面

a: 茎の上部 フヨウ, b: 同上 F₁, c: 同上 クサフヨウ, d: 茎の下部 フヨウ
e: 同上 F₁, f: 同上 クサフヨウ

第7表 F₁ 及び両親植物の茎の各組織の割合

種 類	部 位	表皮 (%)	皮層 (%)	篩部 (%)	木部 (%)	髓部 (%)
フ ヨ ウ	上 部	3.0	4.3	12.5	30.2	50.2
F ₁		3.2	4.8	14.8	26.4	50.8
クサフヨウ		1.8	7.2	11.5	23.6	55.6
フ ヨ ウ	下 部	0.8	2.2	15.2	72.4	9.4
F ₁		1.0	2.7	16.0	71.2	9.1
クサフヨウ		0.8	2.4	9.5	79.4	7.9

点を見つけることは出来なかつた。しかし既に述べた如く、F₁ の茎は全体として木本であるフヨウに著しく類似の組織を示した。

4. 花粉粒, 着蒴及び種子稔性

F₁ 及び両親の花粉稔性は第8表に示す如くで、両親は何れも 90% 以上を示したが、F₁ は僅かに 0.3% にすぎず著しく低かつた。

F₁ 及び両親の花粉粒の大きさは第9表に示すごとくで、フヨウの方がクサフヨウより少々大きかつた。F₁ の花粉粒は健全花粉粒の平均では 11.14(10×10 に於ける接眼の目盛の読み, 以下同様) をしめし、両親より少々著しく大きく、且つ変異も少なかつた。しかし全花粉

粒の平均では 5.96±1.27 を示し、両親より著しく小さく、且つ変異は大で、その幅は 2.0 乃至 12.0 であり、モードは 5.0 であつた。

一蒴中の花粉粒の数は両親では共に約 300 粒強であつたが、F₁ は不健全花粉

粒を含めると著しく多く、544 粒であつた。尚、不健全

第8表 F₁ 及び両親植物の花粉稔性

種 類	全花粉粒	健全花粉粒	不健全花粉粒	花粉稔性 (%)
フ ヨ ウ	349	322	27	92.3
F ₁	4896	15	4881	0.3
クサフヨウ	922	902	20	97.8

花粉粒の形は何れも健全花粉粒と同じで円形であり、奇型は認められなかつたが

内容は何れも空虚であつた。

F₁ は開花するが閉花後は落蒴せず萎縮した蒴が花梗

第9表 F₁ 及び両親植物の花粉粒の大きさ及び一蒴中の粒数

種 類	花 粉 粒 の 大 き さ		一蒴中の種類	
	調査数	直 径 ×	調査蒴数	粒 数
フ ヨ ウ	50	9.70	10	310.7
F ₁	4896	*11.14 **5.96±1.27	20	544.0
クサフヨウ	50	8.85	10	319.2

× 10×10における接眼の目盛のよみ

* 健全花粉粒 15 粒の平均

** 全花粉粒の平均及び標準偏差

第13図 F_1 及び両親のRTの染色体

a: フヨウ ($2n=92$), b: F_1 ($2n=65$), c: クサフヨウ ($2n=38$)

に留まつたまま存在し、完全に不稔である。両親にはかかる現象は認められず、正常に着蒴した。尚、 F_1 を両親と正逆の戻交雑を生育2年目に夫々200花宛行つたが何れの組合せに於ても種子は得られなかつた。

5. 細胞学的観察

(1) 染色体数 交配に用いた両親の根端における染色体数については、フヨウでは $2n=92$ と $2n=100$ という記録があるが (SKOVSTED (1941)²²) MEDVEDEVA

第14図 F_1 のPMCに於ける還元分裂

a: 第1分裂中期, $19n+27r$ 極面観 (15×114) b: 同, 側面観 (15×114) c: 第1分裂後期 (15×114)
d: 複旧核 (10×114) e-k: 不規則な還元分裂 (10×114) l: 第2分裂中期 (10×114)

(1936)¹⁶⁾), 本実験材料では $2n=92$

であつた。クサフヨウでは $2n=38$

であつて, SKOVSTED (1935)²¹⁾ の実験材料と同じであつた。之等兩種の

雑種では $2n=65$ で, 両親の染色体数の半数の和を示し, 共に第13図に示す。

(2) 還元分裂 交配に用いたフヨウ及びクサフヨウの還元第1分裂中期に於ては夫々 46 個及び 19 個の2価染色体を示し, 接合は強かつた。

F₁ の還元第1分裂中期に於ては, 大小様々の染色体が観察されたが, 1価と2価を区別することが少々困難な細胞が多かつた。多価らしい染色体も稀に見られたが3価或は4価の区別をはつきり認めることは出来ず, あつても極く僅かであると思われる。而して数え得た2価染色体の数は 14, 16, 18 及び 19 で, このうち 19 の2価が最も多かつた。かかる 19II の細胞では 27 個の1価染色体を数えることが出来た (14 図 a, b)。還元第1分裂の後期では2価染色体は分離し, ここで約 70 近くの染色体数を数えることが出来た。後期の終りでは染色体の2つの群は両極に達し, 紡錘糸は明瞭に観察出来た (14 図 c)。又復旧核の形成も見られた (14 図 d)。

尚, 移動期に於て, 核の周囲に Siderophile matter が現れ, 中期に於ては, 染色体の分布は細胞の略々中央部 Siderophile matter に囲まれた部分に限られた。

以上の如き規則正しい分裂は極く僅かで, 大部分は幾多の著しい不規則が現れた (14 図 e, f, g, h, i, j, k)。即ち, 多極核分裂を示し, 紡錘糸が平行でなく, 一端では2極が結合し, 他端では離れている場合, また紡錘糸があらゆる角度でお互に離れたり, 或は連結したりしている場合, その他紡錘糸が著しく複雑な型をしている場合が見られた。

還元第2分裂は 14 図 l に示す如く, 正常に行われる細胞も見られたが, 之は極く僅かで, 他の大部分の細胞は第1分裂より不規則であつた。この時には1価染色体は縦裂し, 不平等に分配される。従つて4分子の代りに多分子が出来, 而も大小不同である。

花粉4分子期に於ける各分子の形成は第10表に示す如くで, 1分子より12分子迄見られた。そのうち6分子が最も多く, 全体の約 1/4 強を占め, 2分子, 4分子は夫々 3.4%, 13.1% で著しく少なかつた。尚, 各分子を第15図に示す。

第10表 F₁ 植物の花粉4分子形成期に於ける各分子の数及び割合

分子の種類	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
実数 (花粉母細胞)	2	15	16	58	81	120	71	56	14	7	1	2	443
割合 (%)	0.5	3.4	3.6	13.1	18.3	27.1	16.0	12.6	3.2	1.6	0.2	0.5	100.0

第15図 F₁ の花粉四分子期における各分子 (5×40)

a: フヨウ	h: }	o: 7分子
b: クサフヨウ	i: } 4分子	p: 8分子
c: 1分子(以下F ₁)	j: }	q: 9分子
d: }	k: }	r: 10分子
e: } 2分子	l: } 5分子	s: 11分子
f: }	m: }	t: 12分子
g: } 3分子	n: 6分子	

以上の如く還元分裂に於て多極核分裂が観察されたが TESHIMA (1933)²⁴⁾ はオクラ×トロロアフヒの F_1 をオクラに戻交雑した後代に之と類似の現象を観察している。

尚、還元分裂に於て、幾多の不規則性が観察されたとしても、19の2価染色体が得られたことはフヨウとクサフヨウとの関係の一端をうかがうことが出来よう。即ち両種の間に一組の共通のゲノムが存在すると見ることも必ずしも不可能ではなからう。

摘 要

(1) 錦葵科の種、属間の雑種に関する研究の一環として、フヨウ (*H. mutabilis*) とクサフヨウ (*H. Moscheutos*) との間の正逆交配を行い、フヨウ×クサフヨウに於てのみ交配に成功し、その雑種を得た。

(2) フヨウ×クサフヨウの着萌歩合は 35.26% であるが、発芽力ある種子を持つた萌のみの着萌歩合は 13.16% であり、萌稔性は 37.31% であつた。フヨウ×クサフヨウに着生した萌の大きさは母親の自殖時の萌より小さく、 F_1 種子の形はフヨウと同じであつたが、その大きさはフヨウより小さかつた。

(3) フヨウ×クサフヨウに於ける一萌中の発芽力ある種子の数は少く 3.3 粒であつたが、有種子萌のみについてみると 8.8 粒であつた。 F_1 種子の発芽歩合は 41.67% で、両親より少々低かつた。

(4) F_1 の子葉の形は、クサフヨウと殆んど同じであつたが、大きさは少々小さかつた。 F_1 の葉の形は両親の中間よりフヨウに類似していた。 F_1 の花の形はクサフヨウと殆んど同じであつたが、大きさはクサフヨウより少々小さく、両親の中間であつた。 F_1 の花の色は、濃いピンクであつて、フヨウは白、クサフヨウは薄いピンクであつた。 F_1 の開花は生育 1 年目では両親の中間より少々遅かつたが、二年目では開花の早いクサフヨウと殆んど同じで、著しく早くなつた。

(5) F_1 の草丈は生育初期ではフヨウと殆んど同じで低かつたが、10 月中旬ではクサフヨウと同じ位に長く伸長し、生育 2 年目では両親より著しく高くなつた。 F_1 の茎の太さは両親より太く、葉数、節数及び分岐数は両親より多くなつた。 F_1 の生育型は両親と同じ個体のものは見られず、その中間の 9 種を得た。 F_1 の茎の組織は木本のフヨウと著しく類似した。

(6) F_1 の花粉粒は大小各種で、不健全花粉粒が大部分を占め、健全花粉粒は僅かに 0.3% で、その大きさは両親より大きかつた。 F_1 の 1 葯中の花粉粒の数は、両親より著しく多かつた。

(7) F_1 の萌は落ちないが、萎縮して枯れた様な状態

で着生し、完全不稔であつた。而して両親に戻し交雑したが、種子は得られなかつた。

(8) フヨウ、クサフヨウ及び F_1 の染色体数は $2n$ で夫々 92, 38 及び 65 であつた。 F_1 の還元第 1 分裂中期では $19II + 27I$ が見られ、規則正しい分裂はごく僅かで、大部分は幾多の著しい不規則が見られ、多極核分裂が著しく多く観察された。而してフヨウとクサフヨウとの間には一組の相同のゲノムが存在する模様である。

引用文献

- 1) BAILEY, L. H.; 1917: Standard cyclopedia of Horticulture; Vol. III., (F.-K.)
- 2) BRESLAVETZ, L. G., MEDVEDEVA, G. B. and MGITT, M.; 1934: Zytologische Untersuchungen der Bastpflanzen, Z. Zücht., 19.
- 3) 知崎良雄; 1934: 「あめりかねり」と「とろろあふひ」との間に於ける種間新型の育成, 日作紀, 6 (2)
- 4) DARLINGTON, C. D. & A. P. WYLIE; 1950: Chromosome atlas of flowering plants, George Allen & Unwin LTD (London)
- 5) DAVIE, J. H.; 1933: Cytological studies in the *Malvaceae* and certain related families, J. Genet. 28.
- 6) —; 1935: Ditto II, Genetica, 17.
- 7) FORD, C. E.; 1938: A contribution to a cytogenetical survey of the *Malvaceae*, Genetics, 20.
- 8) JOSHI, A. B. & HARDAS, M. W.; 1953: Chromosome number of *Abelmoschus tuberculatus* PAL et SINGH—a species related to the cultivated Bhindi, Current Science, 22.
- 9) — & —; 1956: Allopolyploid nature of Okra, *Abelmoschus esculentus* (L.) MOENCH., Nature 178.
- 10) 香川冬夫; 1944: 新作物糊麻について, 日本作物学会講演会発表及び個人出版
- 11) 桑田 晃; 1950: オクラ×トロロアフヒに於て両親の品種を異にする場合の交雑成功率に就いて(予報), 香農専研究報告 1 (3)
- 12) —; 1957: オクラ及びトロロアフヒの正逆交配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 7 (2)
- 13) —; オクラ×トロロアフヒ F_1 の不稔の原因並びに稔性発現の機構(未発表)
- 14) LATTER, J.; 1932: The meiotic divisions in the pollen mother cells of *Malva sylvestris*, Ann. Botany 46
- 15) LONGLEY, A. E.; 1933: Chromosomes in *Gossypium* and related genera, J. Agric. Res. 46
- 16) MEDVEDEVA, G. B.; 1936: Karyological review of 15 species of the genus *Hibiscus*, Jour. Bot. de L'URSS, 21, (DARLINGTON & WYLIE 1950 より引用)

- 17) 小倉 謙; 1944: 植物形態学, 養賢堂 (東京)
- 18) PAL, B. P., SINGH, H. B. & SWARUP, V.; 1952: Taxonomic relationships and breeding possibilities of species of *Abelmoschus* related to okra (*A. esculentus*), Bot. Gaz. 113 (4)
- 19) 桜井 元; 1955: 秋草三題, 遺伝, 9 (9)
- 20) SINGH, B. N., CHAKRAVARTI, S. C. & KAPOOR G. P.; 1938: An interspecific *Hibiscus* hybrid, J. Hered. 29.
- 21) SKOVSTED, A.; 1935: Chromosome numbers in the *Malvaceae* I, J. Genetics 31.
- 22) —; 1941: Ditto II, Comptes Rendus des Travaux du Laboratoire Carlesberg Série Physiologique 23 (14)
- 23) 立花吉茂, 坂崎信之, 庵原 遜; 1957: *Hibiscus* 属植物に関する研究, II. 交配親和性と雑種育成について (第1報), 園芸学雑誌, 25 (4)
- 24) TESHIMA, T.; 1933: Genetical and cytological studies on an interspecific hybrid of *Hibiscus esculentus*, L. and *Hibiscus Manihot*, L., Jour. Fac. Agr. Hokkaido Imp. Univ. 34.
- 25) TOXOPEUS, H. J.; 1947: Preliminary account on the results of some species cross in *Hibiscus*, Genetica. 24 (1)
- 26) USTINOVA, E. I.; 1937: Interspecific hybridization in the genus *Hibiscus* (Preliminary communication), Genetica 19.
- 27) —; 1949: A description of the interspecific hybrid of *H. esculentus* and *H. Manihot*, Priroda (Pl. Breed. Abstr. 21 No. 728 より引用)
- 28) WEBBER, J. M.; 1936: Chromosomes in *Sphaeralcea* and related genera, Cytologia 7.

Studies on the species and genus crosses in *Malvaceae* (I) The F₁ hybrid, *Hibiscus mutabilis*, L. × *H. Moscheutos*, L.

Hikaru KUWADA

(Faculty of Agriculture, Kagawa University)

Résumé

1. The reciprocal crosses were made between *H. mutabilis* and *H. Moscheutos* as the studies on the hybridization in species and genus crosses in *Malvaceae* and F₁ seeds and plants were obtained from *H. mutabilis* × *H. Moscheutos*.

2. The set % of pods in *H. mutabilis* × *H. Moscheutos* was 35.26%, but that of pods having the viable seeds was 13.16%, and the pod fertility, percentage of pods having the viable seeds per total pods, was 37.31%. The size of pods obtained in *H. mutabilis* × *H. Moscheutos* was smaller than that of the selfed mother, the shape of F₁ seeds obtained resembled the mother plant, but its size was smaller.

3. The number of the viable seeds per pod obtained in *H. mutabilis* × *H. Moscheutos* was only 3.3, but that in pods having the viable seeds was 8.8. The germination % of F₁ seeds was 41.67%, showing the lower value than those of the parents.

4. The shape of cotyledons of F₁ quite resembled the father plant, but its size was smaller. The shape of leaves of F₁ was rather similar to the mother plant resembling the intermediate shape between the parents. The shape of flowers of F₁ quite resembled the father plant, but its size was smaller, showing the intermediate size of the plants. The colour of flowers of F₁ was dark pink, but that of the mother plant was white, and of the father plant was light pink. The time of blooming of F₁ in the first year of growth was later than the intermediate time of the parents, but that in the second year of growth was equal to the mother plant, blooming earlier than the father plant.

5. In F₁ the plant height was low showing the similarity to the mother plant at the early stage in the first year of growth, but elongated to the height of the father plant in the middle of October, and became at the end taller than those of the parents in the middle of October in the second year of growth. The thickness of stems of F₁ was more than those of the parents, and the numbers of leaves, nodes and branches were more numerous than those of the parents. The plant type of F₁ was various observing 9 types, and no individuals of the same type to the parents were obtained. The tissue of stems of F₁ quite resembled to the mother plant which was shrub.

6. The pollen grains of F₁ were of various sizes and almost all the pollen grains were abortive, and the percentage of good pollen grains was 0.3%. The size of good pollen grains of F₁ was larger than those of the parents. The number of pollen grains per anther of F₁ was more numerous than those of the parents.

7. The pod of F₁ were set to the peduncle under the shrank state, and F₁ plants was completely seed sterile, therefore, no F₂ seeds were obtained by self, open and back cross pollination.

8. In *H. mutabilis*, *H. Moscheutos* and F₁, the chromosome number in root tips were 92, 38 and 65 respectively. In F₁, the chromosome conjugation at MI of PMC showed 19II+27I, while other types of conjugation being observed, with many irregularities showing the multipolar meiosis. It may be said that the parents have at least one set of homologous genom.