

朝顔の倍数体

I アサガオとアメリカアサガオ*の4倍体について

島津齊徳・樫村勝司

Studies on Polyploid Plants in *Pharbitis*

I On induced tetraploids of Japanese morning glory and ivy-leaf morning glory

NARIYASU SHIMADZU and KATSUJI KASHIMURA

I. 緒言

植物の同一の種に属し、しかも特性の著しく異なる種類の品種を用いて、それらの倍数体を作成し、染色体倍加にともなつて諸形質がどのように変化するかを追及したいとの考えのもとに、筆者等はその材料としてまず朝顔を選んだ。それは、朝顔が特に日本において永年の間に改良されてきた花卉であるために、その間に発見集積された変異も非常に多く、また明らかにされている遺伝子もかなり多いと思われたからである。

そこで、1954~'58の5年にわたつて、アサガオ (*Pharbitis Nil* CHOIS., $n=15$) とアメリカアサガオ (*P. hederacea* C., $n=15$)* を用い、コルヒチン処理法によつて倍数体の作出を企て、その結果8系統において4倍体が創成された。しかしそのご、朝顔の4倍体は殆んど完全な不稔性で、その子孫を維持するのが困難なことが判明した。そのため、主として処理当代の個体調査しかなしえず、所期の目的を十分に達せられなかつたが、ここにはその間にえられた倍数体に関する観察・測定の結果を報告する。

* これは竹中要博士の好意によつて分譲をうけたもので、当初は少し雑駁であつたが、そのご当学部で2・3の系統が分離固定されている。その中には日本のアサガオから移入されたと推定される、捻梅咲や渦性の遺伝子を有するものがある。したがつて、これはアメリカアサガオとアサガオとの交雑の子孫から固定されたものと思われる¹⁾。しかしどの系統も *P. hederacea* C. に独特のヘデラセア型の葉(縞れ葉、第5図)をもつているので、ここでは一応この学名を使用しておく²⁾。

アサガオの倍数体に関しては、これまでに齋藤(1950, '51)、佐藤(1955)及び飯塚(1955)の諸氏によつて報告され、特に飯塚氏によつてその高不稔性に関する詳細な観察が行われている。またアサガオと同科の植物では、縷紅草(中島 1946 b, '48, '50, '51)及び甘藷(目黒 1942, 中島 1946 a)等について、それぞれ倍数体に関する研究が発表されている。なおアサガオ4倍体の開花習性については、さきに筆者等(1958)によつて観察結果の一部が報告された。

この研究を行うにあつて、有益な助言を戴いた齋藤清博士及び飯塚宗夫氏に、また貴重な種子を分与せられた山口彌輔・竹中要両博士及び中村長次郎氏に、さらに研究に協力された前島榮寿君に対し、それぞれ厚く謝意を表する。

II. 材料及び方法

供試材料の名称・特性等は第1表の通りである。

コルヒチンの処理は第2表に示すように年次によつて相異はあるが、フレーム又は硝子室内で種子を3寸鉢に3粒ずつ播種し、芽生の子葉が展開するのをまつてその生長点に対し、0.2% コルヒチン水溶液を毎日16時頃に1回ずつ、5~7日間続けて滴下する方法によつた。

そのご生長点が伸長を始めたものから露地に定植した。圃場の栽培は畦幅50cm・株間30cmの1本仕立とし、堆肥を基肥として与え、できるだけ同一条件のもとで管理した。

染色体倍加の判定は、最初に葉の気孔及び花粉粒の鏡検の結果に基いて鑑別し、ついでその染色体数を確認するように努めた。染色体は根端細胞においては、8オキ

第1表 品種一覧表

品種及び系統名	来歴	特性
薬用白花	1954・市販	白種子
黄丸葉 (I及びII)	1953・当学部	鼠色花・夫婦咲
乱菊	1954・市販	乱菊性、桃色花
角牡丹(I)	1953・当学部	5角形花冠・牡丹色
偽半渦	//・//	丸葉、紅色茎、白色花
天津変	1956・大朝顔会	黄蟬葉、桃色吹雪
ヘデラセア葉	//・竹中氏	縹れ葉、淡紫色・捻梅咲

註 (a) この表の品種・系統はいずれも倍数体の創成されたものである。
 (b) ヘデラセア葉 (*P. hederacea*) を除き、他はすべて *P. Nil* である。
 (c) この他に矮性、ダーリング・レッド等6系統を用いたが、それらの倍加は成功しなかつた。

第2表 処理方法(滴下)

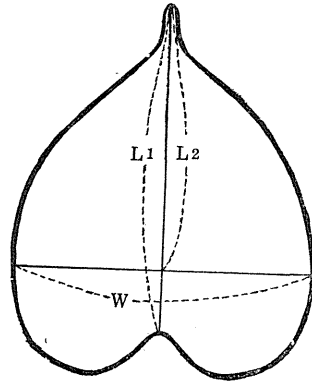
年次	供試 品種数	播種期	処 理				日数
			開始期	濃度	回数	時刻	
1954	1	月日 5. 27	月日 6. 3	% 0.4	日回 1・2	時 10及び16	日 3
1955	3	5. 9	5. 16	//	1・1	16	2—4
1956	1	4. 27	5. 8	0.2	//	//	5—7
1957	5	//	5. 3	//	//	//	5
1958	4	4. 26	5. 10	//	//	//	5—7

シキノリンによつて前処理を行い、オルセインで染色し、おしつぶし法によつて観察した。花粉母細胞においては、カルノア液によつて前処理を行い、醋酸カーミンで染色し、なすりつけ法によつて観察した。

4倍体は極端な不稔性のため、殆んど次代植物をうる事ができず、諸特性の調査も本意ながら主として処理当代の個体について行つた。調査用の個体を増殖するには、挿枝及び甘藷塊根への接木によつた。発根を促進するには、枝の切口にルートを塗布し、または Heteroauxin 水溶液に浸漬した。調査は主として葉・花及び種子について、形態的或いは生理的な形質に関し、各系統の倍数体とそれぞれの原種2倍体とを比較して行つた。

葉は各個体の中央位に着生した、その品種の特性を備えたものを用い、葉幅(W)と葉長(L₁)の他に、葉の先端から最も広い部分までの長さ(L₂)を測定した(第1図)。葉肉組織は葉の中央部から切片をとり、生のまま或いはパラフィン法によるプレパラートとして調べ

第1図 葉形



た。顕微鏡による長さの測定は、すべて接眼移動マイクロメーターを使用した。葉裏の気孔の観察測定は生葉の中央部を用い、一定面積内の算定には5mm平方の網状マイクロメーターを使用した。その一辺の実際値は357.2μである。孔辺細胞中の葉緑体は剝離表皮を硝酸銀1%水溶液で染色した。その粒数は1個の細胞に含まれているもので現わした。

開花・凋花の習性を調べるにはその最盛期に、1.00時から18.20時まで20~30分間隔で、花冠の直径を測定した。その方法の詳細は筆者等¹⁹⁾の開花・凋花に関する報告に述べてある。花卉組織は満開状態の花弁の同一部位から切片をとり、パラフィン法によつて鏡検した。花粉は球形で、表面に多数の刺状突起を有するが、粒径はそれら突起の先端から測つた。また醋酸カーミンで染色した標本によつて、花粉粒の内・外両膜間の厚さを測定した。

III. 結果及び考察

1) 倍数体の出現

コルヒチン処理の濃度・回数・日数等は第2表に示す通りである。それらの処理法の優劣については、供試数が少ないために充分な資料はえられなかつたが、0.2%で5~7日間の処理が効果的であると考えており、それによつて比較的高い発生率がえられている(第2及び3表)。この方法は、従来例(斎藤・飯塚両氏の論文³⁾¹⁶⁾及び筆者宛書簡)に較べると、かなり強度の処理である。

アサガオは発育につれて枝を分岐してゆくので、処理個体の中には枝によつてそれぞれ倍数性の違うことが珍しくない。しかもこのような区分キメラのみでなく、気孔・花粉及び葉肉組織の鏡検結果から、周縁キメラと推定される場合もあつた。区分キメラの個体に生じた葉片

第3表 処 理 成 績

品種及び系統名	処理個体	残 存 個 体 ^{a)}			残存率	倍数体出現率 ^{b)}		年 次
		4x	4x・2x キメラ	2x		A	B	
矮 性 (I)	本 19	本 0	本 0	本 6	% 31.6	% 0	% 0	1954
葉 用 白 花	22	3	11	5	86.4	63.6	73.7	1955
矮 性 (II)	4	0	0	4	100.0	0	0	〃
帯 化	10	〃	〃	10	〃	〃	〃	〃
黄 丸 葉 (I)	29	1 ^{c)}	7	1	31.0	27.6	88.9	1956
渦 性	4	0	0	〃	25.1	0	0	1957
乱 菊	11	1	〃	9	99.1	9.1	10.0	〃
角 牡 丹 (I)	9	0	1	1	22.2	11.1	50.0	〃
〃 (II)	4	〃	0	3	75.0	0	0	〃
偽 半 渦	14	1	1	2	28.6	14.3	50.0	〃
黄 丸 葉 (II)	24	2	3	13	75.0	20.8	27.8	1958
天 津 麥	21	6	8	3	81.0	66.7	82.4	〃
ダージング・レッド	2	0	0	1	50.0	0	0	〃
ヘデラセア葉	14	1	4	9	100.0	35.7	35.7	〃

註 a) 4x 及び4x・2x キメラの中には、気孔及び花粉粒の検定のみで推定し、染色体数未確認の若干個体を含む。

b) A は処理個体数に対する倍数体（キメラ個体を含む）の出現率であり、B は残存個体数に対するそれである。

c) 8x と推定される個体である。

の中には、左右不相称や濃淡の斑色がみられ、気孔も大小不同のものが少なくなかった。しかし周縁キメラと思われる個体では、そのような不規則な畸形はあまりみられなかった。

2・4 倍性のキメラ個体の中には、2 倍性枝条を剪除することにより、そのごは4 倍性個体と変りのなくなる場合が少なくなかった。したがって倍数体の発生頻度は、キメラ個体も4 倍体の中に入れて算出した。それらの結果は第3表の通りである。供試品種の中で矮性・帯化等は、ついに倍数体がえられなかった。これは品種によつて、コルヒチンに対する反応に相異があるためではないかと思われるが、個体数も少ないので、それだけでは強弱の判定はつげがたい。1956 年の黄丸葉では、処理個体の多くは強度の異常を示し、枯死したものが少なくなかった。しかし残存した個体はキメラも含めると、殆んど全個体が倍加しており、その出現率は 88.9% の最高を示した。

1956 年に処理した黄丸葉の中に、草丈はやや低いが、葉・花等の器官において4 倍体よりもさらに巨態性の著しい個体が現われた。その蒴は殆んど畸形なものばかりで、花粉粒も異常なものも多く、染色体数の決定も不能に終つた。しかしその外観及び気孔の大きさ（第7図 c）

等から考えて、8 倍体ではなかつたかと考えられる⁵⁾。

同年の黄丸葉4 倍体の1 個体に、自由授粉によつて1 粒の種子が結実した。この種子からは、翌 1957 年に3 倍体の発現をみた。その成因と諸特性に関しては、後日報告する予定である。

2) 葉の形と組織

一般に各4 倍体はそれぞれの原種2 倍体に較べて、殆んどすべての器官において巨態性を示していた。しかし葉の長さに関しては、逆に減少がみられた（第4表）。すなわち、2 倍体の葉幅・葉長をそれぞれ1 とすると、4 倍体のそれは黄丸葉において 1.18 及び 0.87 であつた。したがつて4 倍体の葉は、今日までに報告された多くの4 倍性植物の場合と同様に、2 倍体に較べて幅広と

第4表 葉形（黄丸葉、1956）

倍数性	調査数	W	L ₁	L ₂	W/L ₁	L ₂ /L ₁
2x	40	cm 7.05	cm 8.63	cm 6.01	0.813	0.707
4x	28	8.29	7.52	6.23	1.102	0.838
4x/2x	—	1.176	0.871	1.037	—	—

註 W は葉幅、L₁ は葉長、L₂ は葉の先端から最も広い部分までの長さ。

第5表 葉肉組織

品 種 名	倍数性	調査数	表皮(上)厚さ	柵状組織		海綿状組織厚さ	表皮(下)厚さ	合計	表皮率
				厚さ	幅				
乱 菊	2x	40	40.45	91.68	24.23	91.20	39.45	262.78	30.4
〃	4x	〃	86.48	120.38	30.75	127.00	80.28	414.14	40.3
〃	4x/2x	—	2.138	1.313	1.269	1.393	2.035	1.576	—
ヘデラセア葉	2x	20	20.85	68.05	13.55	70.25	20.10	179.25	22.8
〃	4x	〃	31.70	80.65	24.75	85.15	28.15	225.65	26.5
〃	4x/2x	—	1.520	1.185	1.827	1.212	1.400	1.259	—

註 (a) 乱菊(1957)はパラフィン法により、ヘデラセア葉(1958)は生葉を用い、それぞれ接眼移動マイクロメーターによつて測定。

(b) 表皮率は葉の厚さに対する、上・下両表皮の合計の厚さの比率。

なつている(第4図)。その関係を明らかにするために、葉型指数として葉長と葉幅との比を較べてみると、2倍体では0.81、4倍体のそれは1.10である。なお天津変の4倍体では葉の基部が渦型を呈する傾向があつたが、この現象は他の品種ではみられなかつた。また黄丸葉2倍体は整つた全縁の心臟型の葉形であるが、その8倍体では縮んだ抱葉となり、周縁に弱い欠刻が現われた。これは甘藷4倍体⁵⁾や鶏頭8倍体⁵⁾において観察された結果と類似している。

葉の厚さは各4倍体とも、2倍体に優つており(第5表及び第6図)、8倍体では特に厚く、各倍数体とも触覚によつて識別できる程度の差を示した。各組織の厚さに関しては、各品種とも4倍体の2倍体に対する増大率

は、内部組織におけるよりも、上・下両表皮において顕著であつた。この傾向は表に示す品種以外のものにおいても同様に現われていた。

3) 気孔と葉緑体

気孔の孔辺細胞は黄丸葉において、2倍体の長さをもととすると、4倍体のそれは141で、これに対し8倍体では208で著しく大きかつた(第6表及び第7図)。また4倍体の一定面積内の気孔数は、2倍体に較べて減少がみられ、8倍体では特にそれが著しかつた。ヘデラセア葉はアサガオの各品種に較べて、2・4倍体共に気孔がやや小さく、その数は多かつた。

葉緑体の粒数は第7表に示されるように、各品種とも4倍体はかなり増加しており、黄丸葉では2倍体を100

第6表 気孔の大きさと数

品 種 名	倍数性	調査数	長 さ	比 数	幅	比 数	一定面積内の数*	比 数	年 次
薬用白花	2x	10	29.70±1.01	100	—	—	—	—	1955
〃	4x	30	37.33±1.27	125.7	—	—	—	—	〃
黄丸葉	2x	110	31.93±0.92	100	7.39	100	14.20	100	1956
〃	4x	〃	45.08±1.30	141.2	9.76	132.1	5.50	38.7	〃
〃	8x?	20	66.45±2.28	208.1	14.90	201.6	0~1	約4	〃
乱 菊	2x	100	31.42±0.91	100	8.58	100	11.03	100	1957
〃	4x	〃	43.31±1.25	137.8	10.82	126.1	5.05	45.8	〃
偽半渦	2x	〃	33.19±0.96	100	9.36	100	13.36	100	〃
〃	4x	90	46.69±1.35	140.7	9.66	103.2	9.14	68.4	〃
ヘデラセア葉	2x	20	25.10±0.86	100	6.55	100	19.30	100	1958
〃	4x	50	31.66±1.00	126.1	7.35	112.2	11.85	61.4	〃

註 * 5mm角網状マイクロメーター中に算えられる気孔数で、その1辺の実際値は約357.2μ。

第7表 孔辺細胞中の葉緑体

品 種 名	倍数性	調査数	粒 数	比 数	粒 径	比 数	年 次
黄 丸 葉	2x	40	5.98±0.15	100	2.94	100	1956
	4x	〃	8.98±0.23	150.2	2.20	74.8	〃
	8x?	10	14.05±0.38	234.9	2.44	83.0	〃
乱 菊	2x	100	6.35±0.15	100	3.57	100	1957
	4x	〃	11.20±0.26	176.4	2.85	79.8	〃
偽 半 渦	2x	〃	6.20±0.14	100	3.07	100	〃
	4x	90	10.14±0.23	163.5	2.66	86.6	〃
ヘデラセア葉	2x	20	4.85±0.13	100	1.83	100	1958
	4x	50	6.02±0.15	124.1	2.04	111.5	〃

とすると、4倍体のそれは150、8倍体?では235で特に著しく、倍数体の大きな特徴の一つと思われる。気孔の孔辺細胞中における葉緑体数が、植物の種類によつてほぼ一定していることは、既に多数の植物について明らかにされている(向坂 1929, 浜田・馬場 1930, 井浦 1934)。さらに近年になつて同種の植物において倍数関係にあるもの間には、倍数性の多くなるにしたがつて葉緑体数の増加することが見出されている(下斗米・藤原 1952, Mochizuki & Sueoka 1955)。この粒数は環境による変異が少なく、しかも測定が簡便であるので、倍数性判定の指標になることが菊属²⁰⁾、甜菜⁹⁾、桑(東城 1954)、ミツマタ(西山・渡部 1958)等において指摘されている。

葉緑体の大きさの変化については、アサガオとアメリカアサガオとで傾向がやや異なるように思われる。従来各種倍数性植物における観察でも、2倍体との間に差のない場合(Löve 1943)、植物によつて大きい場合も小さい場合もあること(Schwanitz 1940)や倍数性の高くなるにしたがつて小さくなる場合²⁰⁾等が知られている。ヘデラセア葉は葉緑体においてもアサガオの各品種と異なり、2・4倍体共に粒数が少なく、直径もやや小さいようである。

4) 花冠の直径と組織

花の大きさの変化は、特にそれを調べる目的で測定したものではなく、開花習性を観察するために若干の個体を測定したものである。したがつて花径の大小を検討するには、あまり適当な資料ではないが、その調査の範囲内では、4倍体が大輪になる傾向がみられる。その数値はそれぞれ原種2倍体を1とすると、4倍体のそれは黄丸葉が1.15¹⁹⁾、乱菊が1.18であつた(第11表)。従来報告でも齋藤氏¹⁵⁾の例が1.16~1.18であり、また飯塚氏³⁾の報告から比数を算出してみると1.30となり、

いずれも花径は増大している。なお8倍体?はやや小輪で、花弁がきれて花形が乱れがちであつた。

花弁の厚さは原種2倍体に較べて、4倍体はやや厚くなり(第8表)、8倍体?は非常に厚く、測定するまでもなく触覚によつて区別できるほどであつた。葉肉組織の場合と同様に花弁においても、4倍体の2倍体に対する増大率は、内部の柔組織におけるよりも、上・下面表皮の増大率の方が著しいようである。

第8表 花弁組織の厚さ(黄丸葉, 1956)

倍数性	調査数	表皮(上)	柔組織	表皮(下)	合計	表皮率*
2x	20	18.25	83.95	17.65	119.85	30.0
4x	〃	28.85	105.10	24.80	158.75	33.8
4x/2x	—	1.581	1.252	1.405	1.325	—

註 * 表皮率の算出法は葉の場合に同じ。

5) 花粉とその稔性

粒径は第9表に示す通り、4倍体は2倍体に比してかなり大型で、2倍体の100に対して4倍体のそれは黄丸葉で123である。それに較べて4倍体花粉膜の厚さは、2倍体に対して151の比数で、粒径の場合よりも増大が顕著である。この傾向は飯塚氏の場合と同様で、おそらく4倍体の花粉管の発芽・伸長に抑制的に働き、ひいては種子不稔の原因の一つをなしていると推察される。

2倍体の花粉は大きさが揃つており、正常花粉の率は100%に近いが、各4倍体では大きさや形が不揃いであつた(第9表)。すなわち、4倍体は小形なもの、3角形・楕円形等の異常型を混じ、その率は20%以上を示している。また4倍体では葯の萎縮・変色・不裂開等が少なくない。そのような葯では正常花粉の率はさらに低い。なお8倍体?の花粉は殆んど異常なものばかりであ

つた(第8及び9図)。

第9表 花粉粒

1) 大きさと稔性

品 種 名	倍数性	調査数	直 径*	比数	正常花粉	年次
薬用白花	2x	30	147.17±9.15 ^μ	100	整	1955
〃	4x	〃	179.73±11.18	122.1	否	〃
黄丸葉	2x	60	154.66±8.88	100	95.2	1956
〃	4x	78	190.72±10.96	123.3	76.3	〃
偽半渦	2x	100	147.82±7.78	100	整	1957
〃	4x	〃	185.48±9.76	125.5	63.0	〃
ヘデラセア葉	2x	20	151.00±9.39	100	整	1958
〃	4x	50	195.00±11.20	129.1	76.0	〃

註 * 直径は刺状突起物の先端から測定。

2) 花粉膜の厚さ(黄丸葉, 1958)

倍数性	調査数	厚 さ
2x	10	5.75 ^μ
4x	〃	8.70
4x/2x	—	1.513

6) 種子稔性

4倍体はできるだけ自殖するように努めた。自殖の方法は開花前日に蕾をビニールの細紐でしばり、開花当日は早朝に蕾を外側から指先で軽くたたきただけで、人工授粉は行わなかつた。また4倍体・2倍体間の正逆両交雑も行つた。さらに4倍体の細紐でしばつた蕾を翌朝、その花柱を先端から半分ほどで切除し、その切口に同一花の花粉を自殖したもの、及び他の2倍性品種の花粉を交雑したもの、おのおの少数ずつ試みた。授粉の時刻は、4倍体の葯の裂開後である7・8時頃に行つた。4倍体の花の中には、葯の異常のみならず、柱頭にも萎縮・変色等が少なくなかつた。それらの自殖・交雑その他の処理の結果は第10表に示す通りで、4倍体の稔性は極めて低く、殆んど完全不稔といふことができる。ただ僅かに、1956年の黄丸葉4倍体の1個体に、自由授粉によつて1粒の種子が稔つたのみである。この種子からは、翌年に3倍体を生じた。

飯塚氏³⁾はその詳細な観察の結果に基づいて、アサガオ4倍体の高不稔性の原因は、卵子・花粉の短命及び開花・開葯時刻のおくれによる受粉時刻の遅延等が、花粉管の発芽・伸長の遅滞と相俟つて、おそらく卵子の受精能力保持期間内に花粉管が卵に到達しえないのではない

第10表 種子稔性

1) 自殖結果^{a)}

倍数性	個体数	自殖花数	着粒数
2x	4	784	1553
2x・4x キメラ	12	1806	188 ^{b)}
4x	3	591 ^{c)}	0
8x?	1	34	〃

註 a) 薬用白花(1956)と黄丸葉(1957)との合計。

b) この種子からは、翌年すべて2倍体を生じた。おそらくキメラ個体の2倍性部位に結実したものである。

c) 4倍体の自殖はこの調査の他に、約2000花に対して行つたが、すべて結実をみなかつた。

2) 交配その他の処理(1956)

処理・交配の方法	供試花数	着粒数
黄丸葉(4x)花柱切除後自殖	31	0
〃(〃)♀×薬用白花(2x)♂	26	〃
〃(〃)花柱切除後×薬用白花(2x)	3	〃
薬用白花(2x)♀×黄丸葉(4x)♂	17	〃

かと推論されている。筆者等もこの点に同感であり、適当な人工媒助法——例えば蕾授粉や花柱短縮授粉の改良等によつて、何らかの解決がえられるのではあるまいか。

4倍体に結実した1粒の種子は、2倍体に較べてやや大きく、凹凸が甚しく、種皮の毛茸も顕著で、粗剛な感じであつた。

7) 開花と凋花

黄丸葉の開花・凋花の習性については、既に報告¹⁰⁾したように、4倍体の凋花時刻は2倍体よりも遅れる傾向がみられた(第2図)。乱菊(第10図)と偽半渦(第11図)については、第11表及び第2図に示す通り、両品種とも4倍体の凋花時刻はそれぞれ原種2倍体のそれに較べて遅延し、そのため満開期間が延長する傾向が認められた。これは筆者等¹⁰⁾が2倍体の各品種について報告したように、花卉の厚さの相異が主な原因をなしていると考えられる。

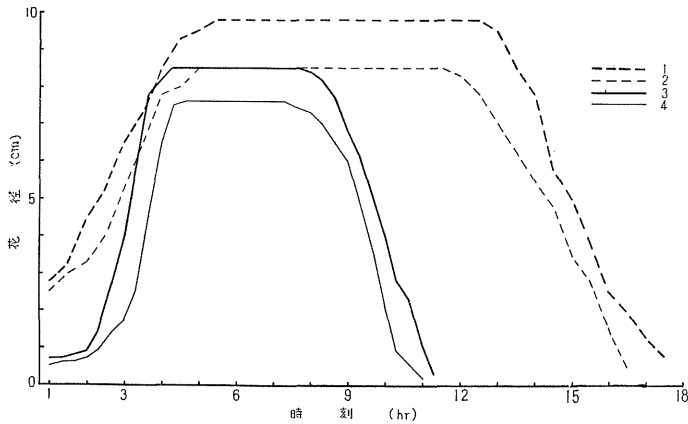
8) 染色体

アサガオ及びアメリカアサガオの染色体数に関しては、既に両種共その2倍体は $2n=30$ (加納1929, King & Bamford 1937)であることが報告されている。筆者等も2倍体の花粉母細胞において15個の2価染色体を観察した。またコルヒチン処理個体の花粉母細胞におい

第 11 表 開花と凋花

品 種 名	倍数性	調査花数	A	B	C	D	A-B	B-C	C-D	最大花径 cm
			時 (1.00)	時 5.00	時 12.00	時 16.30	時間 (4.00)	時間 7.00	時間 4.30	
乱 菊	2x	2	(1.00)	5.00	12.00	16.30	(4.00)	7.00	4.30	8.5
〃	4x	〃	(〃)	5.30	13.00	17.30	(4.30)	7.30	〃	10.0
偽 半 渦	2x	4	2.00	5.00	8.00	12.00	3.00	3.00	4.00	5.5
〃	4x	3	2.30	〃	10.00	14.00	2.30	5.00	〃	8.5

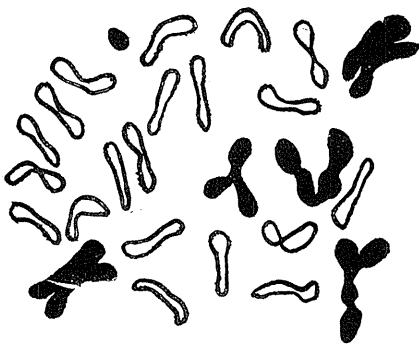
註 (a) 1957 年 9 月 4, 5 日 両調査の平均。
 (b) A, B, C, D は開花始, 満開期, 凋花始, 完凋期。
 (c) (1.00) は 1 時の調査開始時に既に開花が始まっていたことを示す。
 (d) 偽半渦 2x は調査時に、開花最盛期を過ぎていたため、花冠の小さいものしかえられなかった。



第 2 図 開花及び凋花

註 1: 黄丸葉 4x
 2: 黄丸葉 2x
 3: 乱 菊 4x
 4: 乱 菊 2x
 1, 2—1956 年
 3, 4—1957 年

第 3 図 4 倍体の PMC における染色体
 $4N + 1III + 20II + 1I (\times 1800)$



て、その第 1 分裂中期の染色体接合はやや不規則に行われ、1 価から 4 価までの染色体がみられるが、その合計は $2n=60$ の 4 倍体であることが認められた (第 3 図)。

9) 利用性

これまで調査した範囲内では、朝顔 4 倍体の実用性はあまり期待ができないように思う。花冠の大きさについても、著しく大輪になるということは望めないが、これまでの成績によれば、2 倍体に較べて少し大きくなるよ

うである。むしろ 4 倍体は花卉の厚さをますことによつて、花もちがよくなつており、この点で観賞価値は幾分か高められていると思う。

しかし 5 年間に自殖結実が皆無で、自由授粉による結実率は 1 粒という、その高度な不稔現象は、4 倍体の品種保存上の決定的な欠陥であろう。ただ、実験に供用する 4 倍体の個体は、挿枝によつて増殖し、それを温室内で越冬させることによつて、その維持が可能と考えられる。

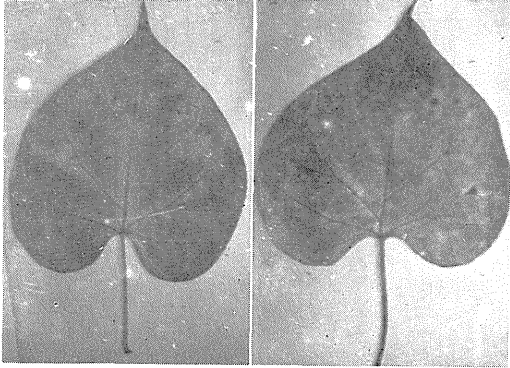
IV. 摘 要

(1) a. 1954~58 年にわたり、アサガオ及びアメリカアサガオ計 14 系統を処理し、その結果 8 系統において 4 倍体が創成された。処理法は 0.2% コルヒチン液を芽生に 5~7 日間滴下し、それによつて比較的高い出現率がえられた。

b. 1956 年の処理個体中に、気孔・葉緑体等の特性から、8 倍体ではないかと想像される個体がえられた。

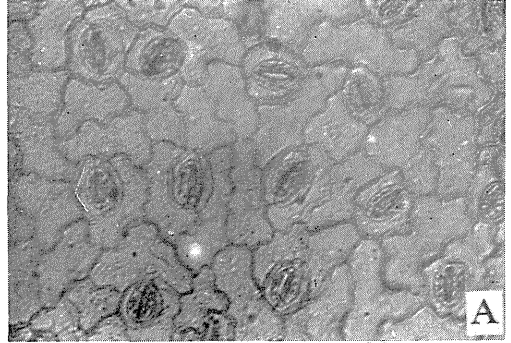
4 倍体に自由授粉によつて結実した 1 粒の種子から、1957 年に 3 倍体の出現をみた。その成因と諸特性に関しては、後日報告する予定である。

第4図 葉（黄丸葉）



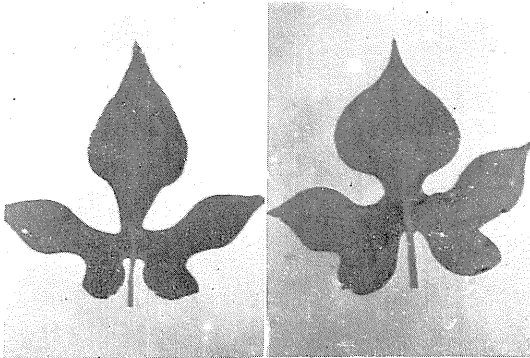
左：2倍体，右：4倍体

第7図 葉裏の気孔（黄丸葉）

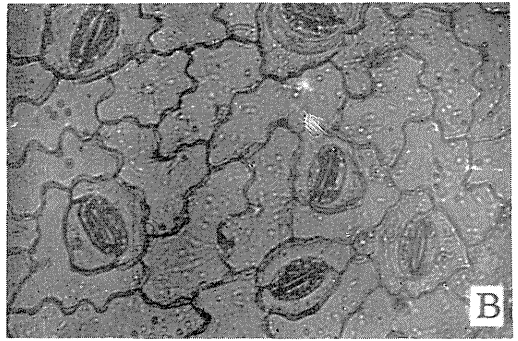


2倍体

第5図 葉（ヘデラセア葉）

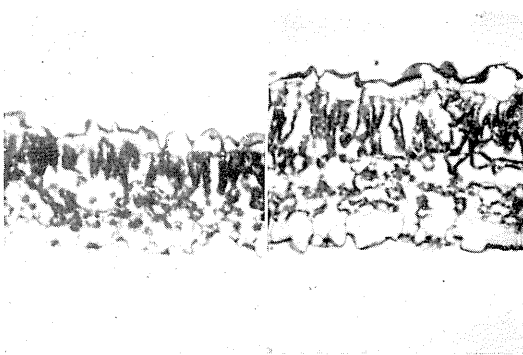


左：2倍体，右：4倍体

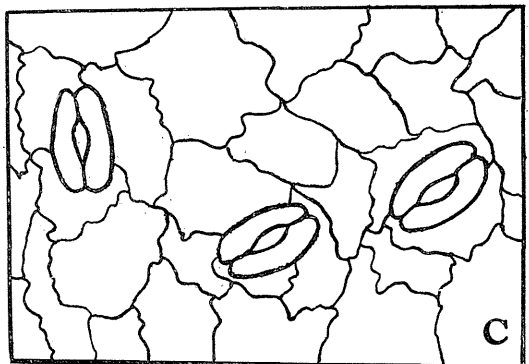


4倍体

第6図 葉の組織（乱菊）

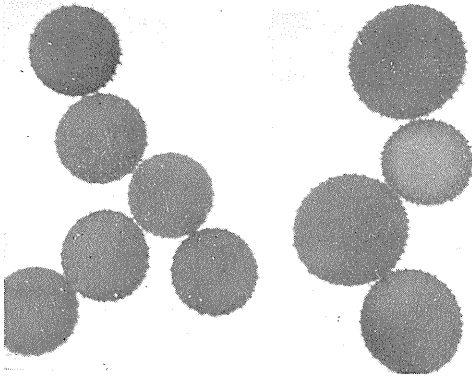


左：2倍体，右：4倍体



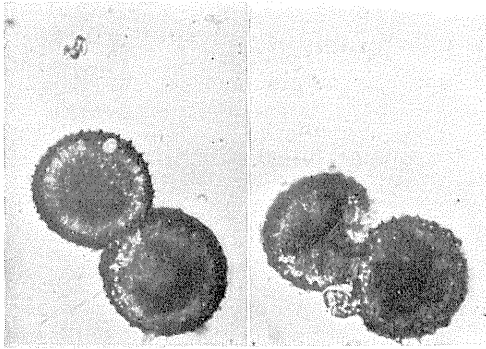
8倍体？

第8図 花粉粒（黄丸葉）



左：2倍体，右：4倍体

第9図 4倍体の花粉粒



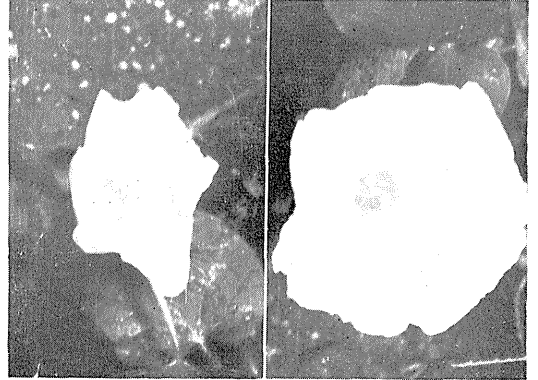
左：天津変，右：ヘデラセア葉
(スンプ法による)

第10図 乱菊の花（7時15分）



左：2倍体，右：4倍体
(1957年9月20日撮影)

第11図 偽半渦の花（7時15分）



左：2倍体，右：4倍体
(1957年9月20日撮影)

(2) a. 4倍体は極端に稔性が低いため、殆んど次代植物をうることができず、したがって調査は主として処理当代の個体について行つた。調査に用いる個体を増殖するには、挿枝及び甘藷塊根への接木によつた。

各系統の倍数体は調査した大半の器官において、それぞれの原種2倍体に較べて巨態性を示していた。しかし葉長・気孔数・花粉及び種子の稔性等には減少がみられた。また凋花時刻が遅れ、そのために満開期間は延長する傾向があつた。

b. 葉肉の各組織の厚さに関して、上・下両表皮における4倍体の2倍体に対する増大率は、内部組織におけるそれよりも顕著であつた。この関係は花卉の各組織においても同傾向であつた。

c. 孔辺細胞中における葉緑体数は黄丸葉2倍体を100とすると、その4倍体では150、8倍体?のそれは235となつている。これは倍数性の増すにしたがつて現われるところの、大きな特徴の一つと思われる。

d. アメリカアサガオの2・4倍体は、それぞれアサガオ各品種の2・4倍体に較べて、気孔が小さく、その数は多かつた。また孔辺細胞中の葉緑体数も少なく、粒径も小さいようである。

文 献

- 1) 萩原：植及動 5, 2160 (1937)
- 2) —：園芸大辞典 5, 2023 (1955)
- 3) 飯塚：生研時報 7, 94 (1955)
- 4) 加納：日作紀 1-4, 15 (1929)
- 5) 木原・岸本：農及園 13, 2623 (1938)
- 6) King, J.R., and R. Bamford: Jour. Hered. 28, 279 (1937)

- | | |
|--|---|
| 7) Löve, A.: Hereditas 30 , 1 (1943) | 15) 斎藤: 育種研究 4 , 117 (1950) |
| 8) 目黒: 農及園 17 , 887 (1942) | 16) —: 園学雜 20 , 77 (1951) |
| 9) Mochizuki, A., and N. Sueoka: Cytologia 20 ,
4 (1955) | 17) 向坂: 植物誌 43 , 46 (1929) |
| 10) 中島: 日作紀 15 , 25 (1946 a) | 18) 佐藤: 遺伝雜 30 , 12 (1955) |
| 11) —: 日作紀 16 , 117 (1946 b) | 19) 島津・樫村: 茨大農 學術報告 5 , 5 (1957) |
| 12) —: 遺伝雜 23 , 104 (1948) | 20) 下斗米・藤原: 遺伝雜 27 , 205 (1952) |
| 13) —: 遺伝雜 25 , 81 (1950) | 21) 竹中: 農学綜報 1 ; 倍数性, 85 (1947) |
| 14) —: 遺伝雜 26 , 203 (1951) | 22) 東城: 日蚕誌 23 , 158 (1954) |

Summary

(1) a) During the period of the past five years from 1954 to 1958, the authors has undertaken experiments on the development of morning glory in an attempt to produce polyploid plants by using two kind of species, namely the Japanese and the ivy-leaf morning glory (*Pharbitis Nil* CHOIS. and *P. hederacea* C.).

As the result, tetraploid plants were grown in eight strains. The procedure applied for treating plants in this study was a method to drop 0.2 per cent aqueous solution of colchicine to seedlings once a day for the period of 5 to 7 days. This method has proved itself to be superb in obtaining a comparatively high percentage of incidence of polyploid plants.

b) From tetraploid plants, it was almost unsuccessful to obtain next progenies due to its extremely high sterility. For this reason, individuals of the tetraploid plants as a generation developed by the treatment were mainly used for the investigation of various properties of the plant. Cutting and grafting to tuberous root of sweet-potato were applied for the purpose of multiplication of individuals in this study.

(2) a) It was generally recognised that tetraploid plants in each strain exhibited a polyploidy vigour in almost entire organs. However, there was a certain decrease observed in length of leaves, number of stomatas, pollen fertility and seed setting, while a tendency was observed to show a retardation of the time of fading.

b) In 1956, from treating individuals of variety "Ki-maruba", was obtained an individual that presented a picture indicating actoploid plant in the highest likelihood. When the number of chloroplasts in the guard cell of stomata of $2x$ was tentatively taken as 100 as an index, that of $4x$ measured was found to be 150, while that of $8x$, 235 in number.

c) In an individual of the tetraploid plant of variety "Ki-maruba" of 1956, was born a grain of seed by means of open pollination. From this seed, a tri-ploid plant was developed in the following year. On this plant, the authors holds an intention to report in later opportunities.