

# オクラ×トロロアフヒに於て兩親の 品種を異にする場合の交雑成功率に 就いて(豫報)

桑 田 晃

CROSSABILITY IN THE INTERSPECIFIC HYBRIDS  
BETWEEN DIFFERENT VARIETIES OF *ABELMOSCHUS*  
*ESCULENTUS* AND *ABEL. MANIHOT* (PRELIMINARY  
REPORT)

BY

HIKARU KUWADA

Professor of Plant Breeding

## I、緒 言

種間或は屬間交雑に於て兩親の品種或は系統の差異に依つて交雑成功率を異にし、又  $F_1$  の発芽率、稔性等に差異を生ずる事は Taylor & Quisenberry (1935) <sup>(7)</sup> その他多くの研究者に依つて報ぜられてゐる。

筆者はオクラ (*Abelmoschus esculentus*) ( $2n=124$ ) とトロロアフヒ (*Abel. Manihot*) ( $2n=$ <sup>(3)</sup> $68$ ) との間の種間交雑に依り複二倍體作物なる糊麻 (*Abel. glutino-textilis*) ( $2n=192$ ) (香川1944) を育成するに際し、兩親の品種を異にする場合の交雑成功率に就き、1948年に京都大學農学部に於て若干の實驗を行つたので之を豫報として茲に報告する。

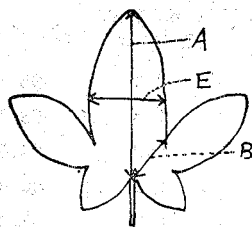
## II、實驗材料及び方法

供試材料はオクラ8品種、トロロアフヒ2品種である。オクラの諸品種は京都大學農学部育種學研究室保存中のもので、香川博士蒐集のものと、1944年にヤマト種苗株式会社より送附を受けたもの、後代であるが、之等の品種名は最も正確な意味に於ては未詳なる故、本實驗ではオクラの品種は番號に依つて表はす事にする。トロロアフヒ2品種も同研究室保存中のもので、普通の赤莖で草丈約35匁のもの及び赤莖で草丈約150匁の「タモ麻」と呼ばれてゐるものであり、後者は觀賞用黄蜀葵と同じ物である。前者をトロロアフヒ普通種、後者を同高性種として表はす。以上の兩作物の各品種は袋掛をして自殖させて採種して來たもので、品種として略々固定してゐる。兩親の各品種の特性は第一表に示す通りであり、

第一表 オクラ及びトロロアフヒの各品種の特性

品種名及番號	草丈 (cm)	さく			一さく平 均種子數	葉				
		數(一個體 平均)	長(cm)	周圍長 (cm)		A(cm)	E(cm)	B(cm)	L. I.	M. I.
オクラ 1	76.1	15.0	15.3	8.9	87.5	17.8	7.5	3.9	1.85	3.81
2	90.0	18.0	14.9	8.7	74.8	18.8	7.1	3.4	1.65	3.80
3	120.6	16.0	18.8	7.1	78.4	22.6	5.7	0.6	3.68	20.84
4	109.5	15.6	18.6	7.6	80.1	19.1	6.2	1.2	2.89	9.49
5	122.8	16.1	15.6	8.7	77.4	21.9	5.3	0.8	3.98	15.77
6	180.1	16.4	14.9	8.2	81.3	19.7	4.8	0.8	3.92	14.36
7	110.4	13.9	15.5	6.4	76.0	23.7	9.6	3.4	2.12	4.73
8	96.8	12.0	9.1	9.5	81.2	17.8	8.8	5.9	1.35	2.52
トロロアフヒ 普通性	35.9	28.0	4.7	7.8	66.0	21.2	6.2	3.1	2.92	5.10
同 高 種 種	154.5	32.0	6.5	8.3	75.9	24.3	3.8	0.7	6.21	20.60

(註) 各品種共調査は10個體に就き行ひ、その平均値を示す。



さく及び葉は各個體中略同一個所から採つた。葉の形の表示法は Hutchinson (2) の方法に依る

$$\text{Leaf Index (L.I.)} = \frac{A-B}{E}$$

$$\text{Mean Index (M.I.)} = \frac{a+b}{2}$$

$$a = \frac{A}{B}, b = \frac{A}{E}$$

草丈、さくの形、大さ、一さく中の平均種子數、葉の形等に品種間の差異がある。

### III、實 験 結 果

#### (1) 着 さ く 率

オクラ8品種の各々を母とし、之にトロロアフヒ2品種を交配し、その着さく率を調査した。

第二表オクラ×トロロアフヒに於ける着さく率及び一さく平均種子數

オクラ×トロロアフヒ普通種					オクラ×同高性種				
オクラ 品種 番號	交 配 花 數	着さく數	着さく率 (%)	一さく平 均種子數	オクラ 品種 番號	交 配 花 數	着さく數	着さく率 (%)	一さく平 均種子數
1	11	7	63.6	43.1	1	7	3	42.8	44.3
2	10	6	60.0	46.3	2	14	8	57.1	50.8
3	11	10	90.8	73.3	3	12	8	61.7	62.5
4	14	10	71.4	64.2	4	6	2	33.3	27.5
5	16	12	75.0	41.5	5	11	5	45.5	46.3
6	13	12	92.4	51.5	6	9	3	33.3	34.5
7	6	5	83.3	45.2	7	7	3	42.8	55.0
8	11	3	27.1	43.0	8	6	3	50.0	56.0

その結果は第二表に示す如くである。即ち着さく率には母の品種に依る差異が認められ、高いものは90%以上、低いものは30%以下である。又父の品種に依る差異も認められ、トロロアフヒ普通種の方が同高性種に比し着さく率は良好であるが、オクラ8を母にした場合だけは例外である。此の逆の交雑即ちトロロアフヒ2品種にオクラ8品種を交配した場合は何れの組合せでも一個も着さくしなかつた。尙オクラ×オクラ(除雄を行はずに袋掛をし、後人工的に自花授粉させたもの)では着さく率は何れも100%であつた。

(2) 一さく中の平均種子数

交雑に依り生じたさくの一つ當りの平均種子数は第二表に示す如く、母の品種に依る差は認められるが父の品種に依る差は殆んど認められない。然しオクラ4と同6とを母にした場合は例外である。オクラ×オクラと上記の結果との比較は第三表、第四表に依つて行ふ事が出来る。

第三表 オクラ×オクラ、オクラ×トロロアフヒ普通種、  
オクラ×同高性種のさく及び種子の諸形質

	さく		種 子				一さく平均 種 子 数
	長 (cm)	周圍長(cm)	長(mm)	幅 (mm)	厚 (mm)	重量(100粒 重)(g)	
オクラ1×オクラ1	17.4	9.0	5.17	4.57	4.70	6.7	96.6
◆ 2×◆ 2	18.7	9.4	5.28	4.62	4.74	6.8	98.7
◆ 3×◆ 3	20.6	8.0	5.05	4.38	4.62	5.8	94.6
◆ 4×◆ 4	19.0	8.0	5.01	4.43	4.57	6.1	96.8
◆ 5×◆ 5	17.4	9.2	5.25	4.37	4.58	6.2	93.8
◆ 6×◆ 6	16.5	8.1	5.26	4.46	4.64	6.7	103.0
◆ 7×◆ 7	18.2	7.5	5.34	4.59	4.83	6.9	86.6
◆ 8×◆ 8	10.7	10.9	5.15	4.43	8.59	6.5	103.3
オクラ1× <sup>トロロアフヒ</sup> 普通種	15.6	8.6	4.54	4.13	3.77	2.5	(第二表参照)
◆ 2×◆	16.8	9.1	4.67	4.13	3.80	3.0	
◆ 3×◆	19.6	7.4	4.60	3.92	3.79	2.9	
◆ 4×◆	18.2	7.4	4.52	4.14	3.88	2.8	
◆ 5×◆	15.4	8.3	4.86	4.20	4.03	3.3	
◆ 6×◆	14.4	7.2	4.77	4.01	3.97	3.7	
◆ 7×◆	15.0	7.2	4.66	4.10	3.92	3.8	
◆ 8×◆	7.7	9.0	4.60	3.86	3.79	3.5	
オクラ1×同高性種	16.9	8.7	4.66	4.11	3.85	2.8	(第二表参照)
◆ 2×◆	16.8	8.6	4.52	3.80	3.65	2.3	
◆ 3×◆	19.9	7.4	4.47	3.79	3.61	2.6	
◆ 4×◆	15.0	6.8	4.42	3.77	3.63	2.2	
◆ 5×◆	15.0	8.5	4.70	4.03	3.86	2.9	
◆ 6×◆	13.0	6.3	4.65	3.89	3.82	2.6	
◆ 7×◆	14.0	6.8	4.67	4.06	3.95	2.5	
◆ 8×◆	9.3	8.3	4.50	3.74	3.64	2.2	

第四表 第三表に於けるオクラ×オクラの値を100とした時のオクラ×トロロアフヒ普通種、オクラ×同高性種の比較

	さく		種 子				一さく平均 種子数
	長	周 圍 長	長	幅	厚	重 量	
オクラ1-8× オクラ1-8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
オクラ1×普通種 <small>トロロアフヒ</small>	89.6	95.5	87.8	90.3	80.2	37.3	44.6
◆ 2×◆	89.8	96.8	88.5	89.4	80.2	44.1	46.9
◆ 3×◆	95.1	92.5	91.1	89.5	82.1	50.0	77.5
◆ 4×◆	95.8	92.5	90.2	93.4	84.9	45.9	66.3
◆ 5×◆	88.5	90.2	92.5	96.1	88.0	53.2	44.2
◆ 6×◆	87.3	88.9	90.7	89.9	85.5	55.2	50.0
◆ 7×◆	82.4	96.0	87.3	89.3	81.1	55.1	52.2
◆ 8×◆	72.0	82.6	89.3	87.1	82.6	53.9	41.7
オクラ1×同高性種	97.1	96.7	90.1	89.9	81.9	41.8	45.9
◆ 2×◆	89.8	91.5	85.6	82.3	77.0	33.8	51.4
◆ 3×◆	96.6	92.5	88.5	86.5	78.1	44.8	66.1
◆ 4×◆	73.9	85.0	88.2	85.1	79.4	36.1	28.4
◆ 5×◆	86.2	92.4	89.5	92.2	84.3	46.8	49.4
◆ 6×◆	78.8	77.8	88.4	87.2	82.3	38.8	33.5
◆ 7×◆	76.9	90.6	87.5	88.4	81.8	36.2	63.5
◆ 8×◆	86.9	76.1	87.4	84.4	79.3	33.9	54.2

第四表は第三表に於けるオクラ×オクラの値を100とした時のオクラ×トロロアフヒ普通種、オクラ×同高性種の比数を示す。之等に見られる如く、種子数はオクラ×トロロアフヒ普通種、オクラ×同高性種はオクラ×オクラに比し顯著に少い。即ち前二者は後者の約26%—78%である。

### (3) さくの大さ (長さ、周圍長)

さくの大さは第三表、第四表に示す如くである。さくの長さ及び周圍長はオクラ×トロロアフヒ普通種とオクラ×同高性種との間には大差は認められない。オクラ×トロロアフヒ普通種、オクラ×同高性種のさく長、さく周圍長をオクラ×オクラの夫等と比較すると、前二者は後者に比し、さく長は約72%—77%、さく周圍長は約76%—97%である。

### (4) 種子の大さ (長、幅、厚) 及び重量 (100粒重)

種子の大さ及び重量は第三表、第四表に示す如くである。オクラ×トロロアフヒ普通種とオクラ×同高性種とではオクラ1を母にした場合、その他極く僅かの例外を除き何れも前者の方が後者よりも大きい数字を示してゐる。オクラ×トロロアフヒ普通性、オクラ×同高性種の種子の大さ及び重量をオクラ×オクラの夫等と比較すると、前二者は後者に比し、種子長では約86%—93%、同幅では82%—96%、同厚では77%—88%、種子重量では34%—55%である。

## V、考 察

オクラ及びトロロアフヒは同一品種内の人工交配では何れも100%の着さく率を示すに反し、親の染色

體數を異にするオクラ×トロロアフビ普通種、オクラ×同高性種では着さく率は低く、約27%—92%である。而して着さく率に關しては母の品種に依る差異は明瞭であり、又父の品種に依る差異も認められ<sup>(8)</sup>る。手島氏は<sup>(8)</sup>トロロアフビ×オクラではさくの發育するものはあるが種子は總て糞であり、その際花粉管は伸びるが受精は行はれないと報じてゐる。筆者の行つた此の方向の交雜では一つも着さくしなかつた。<sup>(6)</sup>島田氏も筆者と同じ結果を得てゐる。而して筆者及び島田氏の結果では花粉管は花柱内に伸長するが、中途で伸長を停止し、花柱下端には達しなかつた。又 Ustinova 氏<sup>(9)</sup>はオクラ、トロロアフビ、ケナフの三者の間に種々の組合せの交配を行つたが、オクラ×トロロアフビのみが成功したと報じてゐる。

親が染色體數を異にする種間、屬間交雜の正逆交雜により着さく率或は着粒率が著しく異なる事は従來多數報告されて居り、染色體數の少い方の植物を母とすると多數の種子が得られる場合もある。例へば木原、西山兩氏<sup>(4)</sup>の燕麥の種間雜種、若桑氏<sup>(10)</sup>の小麥の種間雜種等の如きであるが、本實驗では染色體數の多い方を母とした場合にのみ交雜種子を得た。同様の例は Gaines<sup>(1)</sup> ↓ Stevenson 及び Meister<sup>(5)</sup> ↓ Tjumjakoof の小麥、ライ麥間の雜種その他にも多く見られる。

—さく中の平均種子數に就いては一般には母の品種に依る差異が認められる。然し父の品種に依る差異は一部の例外を除いては殆んど認められない。—さく中の平均種子數はオクラ×トロロアフビ普通種、オクラ×同高性種に於ては、オクラ×オクラに比し明かに少いが之は親が染色體數を異にする種間交雜であるから當然である。

種子の重量に就きオクラ×トロロアフビ普通種、オクラ×同高性種とオクラ×オクラとを比較すると前二者は後者に比し、軽いものでは約34%、重いものでも約55%であつて、半分或はそれ以下である。即ち親が染色體數を異にした場合の交雜種子の發育は同一品種内の交配のものそれよりも顯著に悪い。之は一般に種間、屬間交雜に於て見られる事實である。種子の重量はその大きさと關係がある。オクラ×トロロアフビ普通種及びオクラ×同高性種より得た種子をオクラ×オクラより得た種子に比較すると、長さ及び幅は各々約90%、厚さは約80%であり、此の割合で計算すると、體積は約65%となり、従つて重量も之と略々大差なき割合となるべきであろうが、實際の重量は約34%—55%である。従つて種子重量の減少は種子が小さくなつたためのみではなく、種子の充實の不足に依るものである。

終りに臨み本稿を草するに當り終始御懇篤なる御指導を賜つた京都大學教授香川冬夫博士に深甚の謝意を表する次第である。

## 引用文献

- (1) Gaines, E. F. ↓ Stevenson, J. 1923: Rye-wheat and wheat-rye hybrids. Jour. Hered. 13.
- (2) Hutchinson, J.B. 1936: The genetics of cotton. Part X. Jour. Genet. 28.
- (3) 香川冬夫 1944: 新作物「糊麻」に就いて。日本作物學會講演會發表及個人出版
- (4) Kihara, H. ↓ Nishiyama, I. 1932: Different compatibility in reciprocal crosses of *Avena*, with special reference to tetraploid hybrids between hexaploid and diploid species. Jap. Jour. Bot. 6.
- (5) Meister, N. ↓ Tjumjakoof, N.A. 1928-1929: Rye-wheat hybrids from reciprocal crosses. Jour. Genet. 20.
- (6) 島田織 1949: 種間、屬間交雜に於ける花粉管の伸長に就いて (未發表)

- (7) Taylor, J. W. & Quisenberry, K.S. 1935: Inheritance of rye crossability in wheat hybrids. Jour. Amer. Soc. Agron. 27.
- (8) Teshima, T. 1933: Genetical and cytological studies on an interspecific hybrid of *Hibiscus esculentus* L. and *H. Manihot* L. Jour. Fac. Agri., Hokkaido Imp. Univ. 34.
- (9) Ustinova, E.I. 1937 Interspecific hybridization in genus *Hibiscus*. Genetica 19.
- (10) 若桑俊二郎 1930: 小麦種間交雑に於ける着粒歩合と發芽能力との關係. 遺傳學雜誌6.

### Resumé

The crossability in the crosses between 8 varieties of *Abelmoschus esculentus* and 2 varieties of *Abel. Manihot* was studied.

When *esculentus* and *Manihot* were artificially self pollinated, the % of the setting of pod was 100%. In *Manihot* × *esculentus* no pod has been set. In *esculentus* × *Manihot*, the % of the setting of pods is different with the varieties of both parents, ranging from ca. 27% to 92%. Average numbers of  $F_1$  seeds per pod, the size of pods and  $F_1$  seeds differ according to the variety of the mother plant, but not with that of the father plant. The difference of the weight of  $F_1$  seed is recognized according to the varieties of the mother plant. It is heavier when the ordinary variety of *Manihot* is used as the pollen plant than that when the tall one was used as such.

The amounts of different items observed in *esculentus* × *Manihot* are shown in comparison with those when *esculentus* is artificially self pollinated, the latter being taken as 100%; average number of  $F_1$  seeds per pod ca. 26—78%, the weight of  $F_1$  seeds ca. 34—55%, the size of pods ca. 70—97%, the size of  $F_1$  seeds ca. 80—96%, the length of pod ca. 72—97%, the girth of pod ca. 76—97%, the length, breadth and thickness of  $F_1$  seeds ca. 90%, ca. 90% and ca. 80% respectively.