落花生の育種學的研究 (第1報)

—交配操作と結果率について*—

西村周一**・勝又廣太郎**

Shuichi NISHIMURA and Hirotaro KATSUMATA: Studies on the peanut breeding.

I. On the crossing technique and fruit-setting percentage.

落花生の交配については 1910 年 WANDER Stockes 氏¹³⁾が Java の Sugar Breeding Station に於て行つたのが最初で BADAMI (1922)¹³⁾は印度に於て Spanish と Big Japan の自然交雑を報告し、1923 年より 1927 年に及んで多数の交配を行い、1927 年には数千株の後代について観察を行つている。當時米國では White Spanish の分型育種が行われて居つたが、分型では一定範圍内の育種に止るので 1928 年に花器の構造と交配操作に就いて研究が爲されて以後組織的な交雑育種が行われるようになった。

CARAER, W. A. 等¹²⁾は當時が米國に於ける落花生交配の最初であり世界でも初期の試みであろうと述べている様に、交雑育種が行われて來たのは近々 20 年以來のことで育種の歴史が浅く、其の基礎研究も少い。

筆者等は數年來多数品種の分類を爲し、代表品種間の

交配に於て育種並に遺傳研究を行いつつあるが、交配に關する報告が殆んど無いので、1950 年~1951 年に得た結果を報告する。

1. 開花と授精の機構

落花生の開花については間宮(1948)、志佐(1950, '51)等の報告がある。栽培地、播種期及び品種によつて異なるも、播種後開花迄の日数は第 1 表の通り積算温度の影響が大で、最少 700°C 以上を必要とし、播種期が早いと 1000°C 以上を要した。開花迄の日数は Southern Cross に於ては 4 月 15 日播種で 59 日、月 15 日播種で 28 日、千葉中粒 43 號は 4 月 15 日播種 66 日、7 月 15 日播種で 30 日を要した。澁谷(1936)、志佐(1950)等も報告した如く、開花期間は相當に長いのであるが有効開花は比較的短く開花始より 40~50 日内外である、(西村, 1950)。

第 1 表 播種期と開花、積算温度

品 種 調 査 年 事 項 播 種 日	Southern cross						千葉中粒 43 號					
	1949		1950		1951		1949		1950		1951	
	開花迄 日 數	同 積 算温度	開花迄 日 數	同 積 算温度	開花迄 日 數	同 積 算温度	開花迄 日 數	同 積 算温度	開花迄 日 數	同 積 算温度	開花迄 日 數	同 積 算温度
4 月 15 日	—	—	59	1112.2	56	985.9	—	—	65	1244.7	66	1198.9
4 25	49	950.3	49	976.7	—	—	58	1140.7	56	1130.8	—	—
5 5	44	919.4	47	972.5	—	—	48	997.0	52	1098.0	—	—
5 15	43	915.4	43	927.0	42	863.8	51	1099.9	46	996.8	50	1021.6
5 25	41	904.5	39	870.3	—	—	48	1069.1	44	1002.8	—	—
6 5	41	910.6	—	—	—	—	43	965.2	—	—	—	—
6 10	—	—	33	805.5	—	—	—	—	35	859.1	—	—
6 15	40	915.6	32	805.1	36	942.1	40	973.4	32	805.1	38	997.7
6 25	34	808.9	26	693.5	30	846.8	36	866.2	28	745.3	33	930.2
7 5	28	709.5	27	762.8	29	751.6	29	738.4	27	762.8	31	807.1
7 10	—	—	—	—	27	795.4	—	—	—	—	31	882.7
7 15	—	—	—	—	28	794.8	—	—	—	—	30	852.3

872.458±25.45

966.08±27.26

花器の構造を第 1 圖に示したが、開花前日に於ては雌蕊の生育は雄蕊より早く、龍骨瓣の先端に近く伸長して

居り、雄蕊は開葯時に雌蕊より短く、葯は中央より開いて花粉を流出しつつ雌蕊を追うて伸びる。此の時龍骨瓣は先端程狭くなつていたので雄蕊は柱頭の細毛に花粉を押しつけて伸長し、開花時には雌蕊と同じ長さになり、柱

* 昭和 27 年 1 月 21 日受領

** 九州農業試験場園藝部

頭を圍んで密着する。

花粉の流出。授粉時刻は季節によつて異なるが、開花盛期の8月15日に於ては第2表の如く品種間差異無く、花粉流出始めは23時頃からは午前2時~3時には何れの花も流出して居り、1

第1圖 落花生の花器の模式圖

花中の花粉は更に引き續き流出するのであるが、授粉は3時に各品種30~40%が完了していた。當日の開花は7時30分内外であつたから、授粉は開花前5時間頃より始り、翼瓣は旗瓣と共に固く閉じて居り斯る状態に於て自花授精を完了するものである。

第2表 花粉の流出時刻 (8月14日~15日)

調査時刻	22	23	24	1	2	3
品種						
Spain	0%	25%	30%	30%	70%	100%
Valencia	0	25	25	50	85	100
大立駱駝	0	20	60	70	100	100
千葉大粒74號	0	20	75	70	90	100

* 品種5株20花を供試

志佐 (1950) によれば花粉は澱粉花粉で若い蕾に澱粉が多く開花時には澱粉が脂肪性物質に變化し、或一定量に達して花粉が発芽するであろうと述べ開花當日の2時頃より澱粉が急減する事を明にしたが、本實驗の結果と

第3表 自然状態に於ける授精時刻 (6月3日~15日)

調査項目	摘花時刻	供試花數	結果數	結果率
9時00分		693	0	0%
9, 30		769	24	3.1
10, 00		605	216	35.7
10, 30		541	224	41.4
準區第		409	309	75.3

照合すると授粉の行われる時には既に營養的に花粉の發芽に好適な状態に變化していると思考される。自然状態に於る授精時刻は第

3表の如く午前9時に着花基部より摘花した場合は全然子房柄が生じなかつたが9時30分以後摘花したものでは子房柄の發生を見たから、午前3時から授粉が始り、午前10時頃授精することが認められる。従つて除雄は前日の夕刻に行い、翌早朝授粉することが適當と思われる。

2. 交配操作について

落花生は自花授精する作物の中でも最も交配操作の困難な種類である。その主な原因としては次の理由が考えられる。

- (1) 花器の構造並に開花、授粉の機構が複雑である。
- (2) 授粉後子房柄伸長迄の期間が長く、交配花及び交配した子房柄の判定が困難である。
- (3) 交配成功の子房柄を識別する標識が汚損又は不明になり易い。

従つて以上の點に注意を要し、同株には同じ組合の交配を行うが良く露地では第2圖に示す様に交配を設計するがよい。又操作を簡単にし、結果率を高める爲地表より約1尺の高さに栽培する。

筆者等は二宮種苗育成地及び九州農試に於る初期の交配は圃場に於て試みたのであるが、交配操作が甚しく困難で多數の交配が不可能なばかりでなく、結果率も甚だ

第2圖 露地に於ける交配株の配置

♂	♀	♀	♀	♀	♀
A ₁	B ₁	C ₁	D ₁	—	—
B ₂	A ₂	C ₂	D ₂	—	—
C ₃	A ₃	B ₃	D ₃	—	—
D ₄	A ₄	B ₄	C ₄	—	—

備考 A, B, C, は品種名を表し、數字は系統を示す。
A₁ の花粉を B₁C₁D₁.....に交配する。

第2圖 交配圖

不良であつたが上法によつて多數の交配が可能となり結果率も高くなつた。

ガラス室、網室に於てはポット栽培とし除雄花は3~4寸の細紐を結えて識別する。尙前日除雄の際に除雄出来なかつた蕾は總て摘除して置くと上記(2)の項の不便が除かれる。

除雄、授粉の操作は人により異なるが筆者等の調査によると平均1人1時間當り除雄36.3花、授粉は88.8花であつた。子房柄は開花後6~7日して伸長を始めるから細い銅線の輪をはめる。

3. 結果率について

落花生品種分類(熊澤, 1950)の代表6品種を供試し

第4表

調査年	1950年	1951年
播種	6月9日	6月5日
定植	6月20日	直播
開花始期	7月13~7, 18	7, 15~7, 20
交配期間	7, 20~8, 12	7, 24~8, 10
" 時刻	6, 30~7, 40	6, 20~7, 50
除雄時刻	17, 00~19, 00	17, 00~19, 00
交配人員	3名	5名

て、1950年並に1951年に第4表による交配を行つて得た成績は第5表、第6表の通りである。供試株は1949年

第5表 品種と結果率

A. 母親の場合

調査年 調査項目 品 種	1950		1951		1950~1951 平均	
	交配数	結果率	交配数	結果率	交配数計	結果率
Spain	261	21.5%	436	20.6%	697	21.05%
Red Spanish	268	17.4	354	20.3	622	18.85
大立駱駝	201	15.9	207	25.1	408	20.50
飽託中粒	285	23.5	400	18.5	685	21.00
Valencia	249	24.9	391	25.1	640	25.00
千葉大粒74號	262	20.2	245	23.2	507	21.70
交配数合計	1526	—	2033	—	3559	—
結果平均	—	20.6	—	22.2	—	21.35

E. 花粉親の場合

Spain	227	18.7	330	26.3	557	22.50
Red Spanish	259	26.2	325	20.6	584	23.40
大立駱駝	301	17.9	346	24.8	647	21.35
飽託中粒	218	31.6	383	29.2	601	30.40
Valencia	295	12.2	285	15.4	580	13.80
千葉大粒74號	226	18.5	364	16.2	590	17.35
交配数合計	1526	—	2033	—	3559	—
結果率平均	—	20.8	—	22.0	—	21.40

度栽培の1株より繁殖し、1組合せに2株宛を供試した。尙交配開始前より終了後10日間は供試花以外は總て早朝に摘花した。

結果率は1950年より1951年は1.74%高く、兩年の供試總花数は3559花で21.32%であつた。第5表によつても明であるが、各品種を母親として考察するとValencia 25%で最も高く、兩年共に傾向は同じであつた。然しながら他の品種の差は極めて僅である。次に花粉親としては品種間差異が顯著で飽託中粒最も高く、Red spanish 之に次ぎ、Valencia, 千葉大粒74號等は最も低かつた。

志佐、櫻井(1951)等によると落花生花粉の發芽歩合は品種間に相當差があつて、Valencia, 千葉大粒74號は不稔歩合が高く、立駱駝は不稔歩合は高くないが、發芽率が非常に低く、之に對しRed Spanish, 飽託中粒は發芽歩合が良好であることを報告している。同氏等の結果と本試験の結果とを比較照合することによつて、交配品種間の結果率は不稔歩合高く、發芽率の低い品種程不良であると考えられる。元來、落花生には不稔花が多く、澁谷(1936)は植物體の生理的原因によるのであらうと報告したが花粉の良否によつて受ける影響も當然考えることが出来る。

更に品種間の各組合せについて考察すると第6表の通りである。

結果率30%以上をA, 20~29%をB, 10~19%をC, 9%以下をDとし兩年の傾向を見ると概してParallelであつて、Aクラス2, A.B4, B7, B.C9, C4, C.A2及びD.Cクラスが2であつた。

表によつて明であるように交配組合によつて結果率が異なり、Valenciaを母親とするとValencia×千葉大粒74號の18%を除いては何れの組合も20%以上であり、花粉親として検討すると飽託中粒の組合は何れも20%以上を示し、Valencia, 千葉大粒74號を花粉親とすると何れの組合に於ても結果率は甚だ不良であつた。尙Red Spanish×飽託中粒及びValencia×飽託中粒は31%以上で最も結果率が高かつたがRed Spanish×大立駱駝とRed Spanish×Valenciaは15%以下で最も低かつた。

4. 摘 要

落花生の育種基礎研究の第1報として開花の機構並に交配操作と結果率について報

第6表 交配組合と結果率

交 配 組 合	調 査 年 調査項目	1950		1951		1950～1951 平均と結果率の段階				
		交配数 (花)	結果数 (%)	交配数 (%)	結果率 (花)	交配数 計 (花)	結果率 (%)	1950	1951	兩年
Red Spanish×飽 託 中 粒		38	39	48	31	86	35.0	A	A	A
Valencia × "		39	33	60	33	99	33.0	A	A	
Spain × "		42	36	108	25	150	30.5	A	B	A, B
" ×Red Spanish		50	36	91	21	141	28.5	A	B	
飽 託 中 粒×大 立 駱 駝		51	31	45	28	96	29.5	A	B	
千葉大粒74號×飽 託 中 粒		52	25	63	38	115	31.5	B	A	
Red Spanish×Spain		49	22	69	26	118	24.0	B	B	B
飽 託 中 粒× "		54	26	74	22	128	24.0	B	B	
Valencia × "		54	22	66	27	120	24.5	B	B	
" ×Red Spanish		55	25	49	24	104	24.5	B	B	
千葉大粒74號× "		61	26	25	20	86	23.0	B	B	
Valencia ×大 立 駱 駝		60	23	80	28	140	25.5	B	B	
大 立 駱 駝×飽 託 中 粒		47	28	27	29	74	28.5	B	B	
飽 託 中 粒×Red Spanish		51	25	68	17	119	21.0	B	C	B, C
× ×千葉大粒74號		63	22	76	14	139	18.0	B	C	
Vealencia × "		41	22	74	18	115	20.0	B	C	
大 立 駱 駝×Red Spanish		42	17	31	22	73	19.5	C	B	
千葉大粒74號×大 立 駱 駝		69	19	53	20	122	19.5	C	B	
大 立 駱 駝×Valencia		51	10	27	29	78	19.5	C	B	
千葉大粒74號× "		53	15	33	24	86	19.5	C	B	
Red Spanish×千葉大粒74號		57	14	54	20	111	17.0	C	B	
大 立 駱 駝× "		18	11	41	24	59	17.5	C	B	
千葉大粒74號×Spain		27	11	38	18	65	14.0	C	C	C
Spain ×Valencia		67	13	59	11	126	12.0	C	C	
飽 託 中 粒× "		66	15	70	10	136	12.5	C	C	
Spain ×千葉大立74號		47	11	46	13	93	12.0	C	C	
大 立 駱 駝×Spain		43	7	33	42	76	24.5	D	A	D, A
Spain ×大 立 駱 駝		55	9	43	34	98	21.5	D	A	
Red Spanish× "		66	9	63	15	129	12.0	D	C	D, C
" ×Valencia		58	7	50	10	108	8.5	D	C	

の結果率は不良であつて、然らざる品種の結果率は、高かつた。即ち Valencia 13.8%, 千葉大粒 74 號 17.35% で低く、飽託中粒 30.4% で最も高かつた。

又 30 組合せの中で Red Spanish×飽託中粒, Valencia×飽託中粒は結果率 31% 以上で最高を示し, Red Spanish×大立駱駝及び Red Spanish×Valencia は 15% 以下で最も低かつた。

引用文献

- 1) BINKLEY, A.M. (1932): The amount of blossom and pod drop on six varieties of garden beans. P. A. S. H. S. 29: 489—492.
- 2) HULL, FRED H. (1937): Inheritance of rest period of seeds and certain other characters in the peanut. Florida Agr. Exp. Sta. Tech. 314.
- 3) 吹田信英 (1938): 子房發育に關する 2. 3 の實驗植及動: 6 (2) 昭 13.
- 4) 熊澤三郎 (1950): 落花生の實用形質と品種 農及園 25 (3) 昭 25.
- 5) 川上幸治郎 (1929): 小麥花粉の授精能力保存に及ぼす空氣の濕度の影響 農及園 4 (8) 昭 4.
- 6) 間宮 廣 (1948): 實用落花生栽培法 東京 養賢堂
- 7) 松田秀雄 (1940): 工藝作物 p. 340—350 東京 養賢堂
- 8) 西村周一, 勝又廣太郎 (1950): 落花生の栽培に關する考察 農及園 25 (3—4) 昭 25.
- 9) 志佐誠, 櫻井博 (1950): 落花生の交配 育種と農藝 5 (3—4) 昭 25.
- 10) 志佐誠, 櫻井博 (1951): 落花生の花粉の發芽試験に就て [1] 新潟農學學術報告 昭 26.

告した。即ち 8 月 15 日に於ける花粉の流出始は午後 11 時頃からで、翌日の午前 2 時~3 時には總ての花の花粉の流出が行われ、3 時には 30~40% の花の授粉が觀察された。

自然狀態に於ける授精時刻は 10 時頃で當日の午後には花は萎凋する。交配組合は株毎に決めて株を配置し、露地に於ては地面より 1 尺内外の高さに框栽培する。

交配操作は 1 人 1 時間に除雄で 36.3 花。授粉は 88.8 花を行うことが出來た。

品種分類の代表 6 品種を供試し交配總花數 3559 花について 21.32% の結果率を得た。母親としては品種間差異は僅少であるが, Valencia が稍高く、花粉親としては品種間差異が顯著で、不稔率高く、發芽率の低い品種

- 11) 瀬谷常紀 (1936): 落花生の地下結實に関する生理學的並に形態學的研究 (1—2) 農及園 11 (8—9)
 12) CARVER, W. A. and HULL, FRED H. (1950): Dixie

- Runner Peanuts. Florida Agr. Sta. Circ. S-16.
 13) STOCKES, W. F. and HULL, FRED H. (1930): Peanut Breeding. Jour. Amer. Soci. Agr. 22(12) p. 1004

Résumé

Studies were carried out on the process of flowering, on the crossing technique, and on the set percentage in artificial crossing, for the research of peanut breeding. The pollens began to flow out at about 9 p. m. and completely flowed out until 2 to 3 a. m. on the next day. Under natural conditions, 30 to 40 % flowers had been pollinated by 3 a. m. and most pistils were fertilized at about 10 a. m. The pollinized flowers withered in the same afternoon. Crossing operation was facilitated by using the raised which were about one foot high from the level and bordered by wooden frames. Both parents were arranged systematically on the beds. In this case one operator was possible to emasculate 36.3 flowers per hour or to pollinize 88.8 flowers per hour.

Six varieties representing six groups of peanut

varieties respectively were mutually crossed, and setting of pods were examined. Though there were few variation in setting percentage of six varieties as female parents, except Valencia, which showed slightly lower percentage, there were remarkable variations in setting percentage of them as pollen parents. When varieties whose pollen were highly sterile and had low germinative power were used as pollen parents, setting percentage were generally low, and vice versa. (lower ones-Valencia 13.8%, Chiba-Tairyu 17.35%, higher ones-Houtaku-churyu 30.4%). Among 30 combinations tested, combinations in which setting percentages were high (more than 30%) were Red Spanish × Houtaku-churyu and Valencia × Houtaku-churyu and combination in which setting percentage were poor (less than 15%) was Red Spanish × Valencia.

家蠶遺傳學 (紹介)

家蠶は遺傳學の研究材料として極めて有利な昆蟲であり、特に日本の多くの研究者によつて幾多の秀れた業績が發表されている。本書は田中義麿博士が中心となつて、辻田、筑紫、諸星、田島及び高崎の諸氏がそれぞれの専門的立場から、家蠶を用いて行われたあらゆる分野の研究の成果をとりまとめたものである。家蠶は染色数の多いことが細胞遺傳學的研究にとつてやや不利であるにもかかわらず、多くの突然變異形質が発見され、その詳細な分析も行われている。また染色體突然變異に関する研究も多く、更に最近遺傳學の研究の新しい分野として注目されている生理遺傳學的研究の材料としても、相當多くの好都合な條件をそなえている。従つて家蠶を用いての遺傳學的研究は、遺傳學の殆んど全分野にわたつて行われてきたといつても差支えないと考えられる。著者等はこの各方面にわたつての研究の成果を詳しく紹介しているから、他の動植物の遺傳の研究者にとつても、多くの參考資料を提供するものと期待される。

その内容を充分に紹介することはできないが、家蠶の主な形質と發生の一般的記述に始まり、今日まで

に明かにされた殆んどすべての遺傳形質とその遺傳形式が述べられている。また特に育種に關係の深い實用的諸形質の遺傳に就いても記述されている。家蠶の連關群はまだ全體の約 $\frac{1}{2}$ しか発見されていないが、15連關群に就いての詳細な記載と交叉の問題も取扱われている。多くの人為突然變異に就いても、遺傳子突然變異、染色體の部分的異常、異數體並びに倍數體等にわたつて遺傳學的並びに育種學の見地から興味深い問題の記載がなされている。性の遺傳に關係した色々の問題や、致死遺傳子に就いても述べられているし、今後最もその發展が期待される生理遺傳や、發生遺傳に就いての今日までの興味ある業績の紹介もなされている。

ようするに本書は6人の執筆者によつて、相互に緊密な連絡がたもたれつゝ、家蠶遺傳學の全分野にわたつて詳細に記述されたものであり、最後にまとめられた文献は、家蠶の遺傳に関する内外の文献を殆んど全部集めたものであつて吾々にとつても極めて便利なものである。

(東大農 有賀久雄)