

モモの受粉に関する研究*

第3報 人工授粉について

横沢 弥五郎・保井 昭男

Studies on the Pollination of Peach

3. Hand pollination

Yagoro YOKOZAWA and Akio YASUI

緒 言

果樹の人工授粉については、わが国ではリンゴ^{22,24,26,28,29,38} カキ^{17,18,21,22,24,26,31-34} ナシ^{14,16,20,22-26,33,36} モモ^{19,22} スモモ²²などで、各種の研究が行なわれている。すなわち花粉採集のための能率的な方法の探索、花粉の短期または長期間における貯蔵性、花粉増量剤の種類ならびに濃度、人工授粉器の実用性、花粉を水溶液中に懸濁して散布する方法など広はん多岐にわたっている。

外国でも人工授粉に関連して種々研究が行なわれている^{1-13,27,30,35}。すなわち花粉の発芽能力をしよ糖そのほかの物質と混合した場合の調査、ミツバチ巣箱をほ場で放飼した場合の研究、またミツバチのしゅう集花粉に関する検討などである。

モモは前報³⁷でのべたとおり、花粉の不完全な品種ではその混植状態、または開花中の天候によつては、訪花昆虫の花粉媒介能力からみて、結実を確保するためには人工授粉を積極的に行なうことがよい。奈良県で推奨しているいわゆる大和の三白桃、大和早生、大和白桃および中津白桃は、花粉の不完全な品種に属しており、このほかにも砂子早生、箕島白桃、神玉、高陽白桃および白桃など著名な品種が花粉の不完全なものである。

近年大和盆地においても、工場、住宅地の開発にとともに、また有機燐製剤が多く使用されるにつれて、花粉の媒介を行なう訪花こん虫が減少してきており、これらの品種では人工授粉作業の必要性が認識されて一般に実施されるようになってきた。

筆者らはモモの人工授粉作業を実施するにあたって、その基礎となるべき事項について、また現行の人工授粉の能率化をはかるための方法について、1955~1959年の

5年間にわたつて調査を行なつてきたので、これについて報告する。

本研究の実施にあたり、花粉発芽試験を分担していただいた果樹分場福長技師らの諸氏に対し深謝の意を表するしだいである。

材料および方法

花粉の不完全な品種として大和白桃16~20年生樹、完全な品種として白鳳6~10年生樹をそれぞれ使用してつぎの事項について調査を行なつた。

1. 雌蕊の受精能力保持期間
2. 花粉の授精能力保持期間
3. 1日における授粉時刻による結実率の差
4. 増量剤の種類ならびに濃度とその実用性
5. 授粉より受精までの所要時間

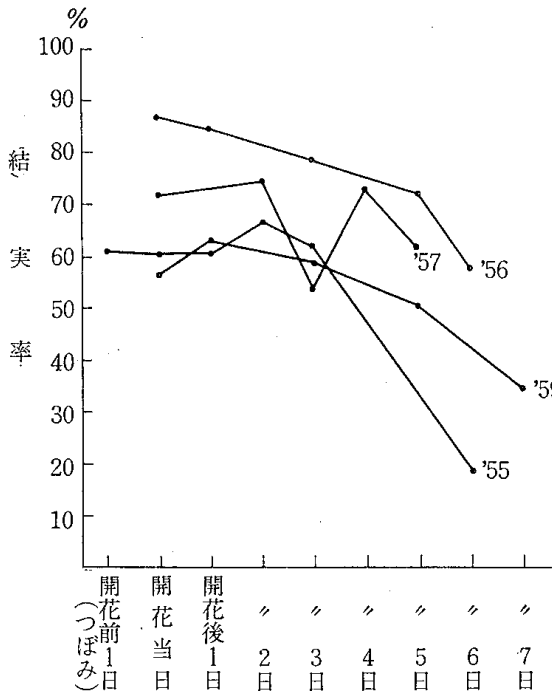
1. 3に関する試験は、大和白桃の開花前の蕾に硫酸紙小袋をかけて、ほかの花粉での授粉を防ぎ、開花と同時に白鳳の花粉で授粉し、直ちに被袋し、約1ヶ月後結実が確認できるようになつてから袋を外し結実率を調査した。2については、花粉を室内で条件をかえて貯蔵しておき、所定の日数を経過した花粉で、1と同様に被袋しておいた開花当日の花に授粉して同様な調査を行なつた。なおこれと併行して室内で発芽試験を行ない、その授精能力を検した。4では、増量剤として石松子、脱脂粉乳をそれぞれ5,10および20倍とし、毛筆で開花当日の花に授粉して後、被袋して同様に結実率を調査した。5は授粉後の晩霜害などの気象変化を考へて行なつた試験である。授粉後に所定の期日に雌蕊の柱頭のほぼ中央部を小型の鋭利な鋏で切断して、花粉管の伸長と受精所要時間をあきらかにしようとしたものである。

結果および考察

1. 雌蕊の受精能力保持期間

* 本研究の要旨は1959年園芸学会春季大会で発表

1955年より1959年までの成績をしめすと第1図のとおりである。



第1図 雌蕊の受精能力保持期間

年により受粉日がことなり、また年次間に結実率の差もみられるが、モモの場合はほぼ5日頃からその受精能力が減退していく傾向がある。開花した花の花弁の状態を詳細に観察すると、品種によるが、モモの花は開花当時は花弁の色は鮮明で桃色をおびた白色であるが、時間の経過につれて桃色となり、ついで濃桃色となり落花するに至る。ほぼ3~4日でこの経過をたどるものが多い。雌蕊の受精能力は、花弁が多数落弁する頃までが限度のようで、その後の花では受精能力がかなり低下するようである。

森・浜口²¹⁾、和歌山果試紀北分場の報告³¹⁾によると、カキの場合は、花弁が褐色となり柱頭も若干色がつきはじめる開花3日後の花においても80%以上の結実率をしめし、4日以後においてやや結実率が低下する傾向を認めている。モモもほぼ同じ位の能力を持つものどもてよいだろう。

2. 花粉の授精能力保持期間

花粉の短期間貯蔵したものをほ場の大和白桃の開花当日の花に受粉して結実率を調査した結果をしめすと第1表のごとくである。

また室内において白鳳花粉を使用し、しよ糖15%、寒天1%ならびに、しよ糖10%水溶液で、花粉を24℃、12時間置床後における発芽試験の結果をしめすと、第2表

第1表 花粉の受精能力保持期間

結実率(%)

貯蔵期間	室内貯蔵		デンケータ内貯蔵		冷蔵庫(デンケータ内)貯蔵 3~7℃	
1日	68.5	71.4	73.2	44.9	—	50.9
2日	54.8	—	62.2	—	—	—
3日	—	51.0	—	47.9	—	39.5
4日	26.0	—	42.4	—	—	—
5日	—	35.4	—	34.0	—	43.8
7日	3.7	33.3	0.0	34.8	—	45.2

注 数値の左らんは1957年、右らんは1959年。

第2表 花粉発芽試験(1959)

発芽率(%)

発培養基	貯蔵日数	室温	デンケータ内貯蔵	冷蔵庫(デンケータ内)貯蔵 3~7℃
しよ糖15% 寒天 1%	1	83.7	91.5	100.0
	2	54.5	38.4	58.6
	3	79.5	88.5	5.2
	4	32.9	32.9	12.4
	5	22.5	21.8	10.0
	6	12.4	21.9	0.0
	7	—	3.3	0.0
しよ糖10% 水溶液	6	65.4	86.1	87.7
	7	28.2	88.5	83.2
	8	12.0	83.2	79.4
	11	—	8.2	59.0
	16	—	—	56.8
	19	—	—	69.3
26	—	—	14.3	

低温貯蔵後高温に置いた場合の発芽率

高温に置いた時間	花粉数	発芽数	発芽率	比数
0時間	298	176	59.1%	100.0
2	563	177	31.4	53.1
3	549	70	12.8	21.7
13	665	47	7.1	12.0

注 白鳳花粉、低温乾燥貯蔵11日後の花粉を、冷蔵庫より取り出し、22~26℃の定温器中に2.3.13時間放置し、それぞれ10%しよ糖液で発芽させた。培養基温度24℃12時間置しよう。

のとおりである。

花粉の発芽試験は、各種の果樹で、各種の条件下において検討されており、いくたの報告がある。岡山農試果樹分場²²⁾のモモでは、長期間貯蔵する場合、増量剤によ

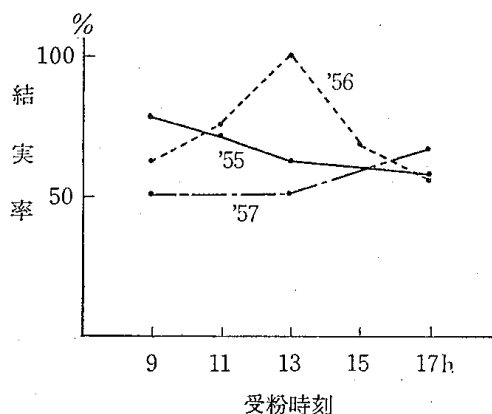
つて増量しないで、自然状態に置くのがよいとし、栃木農試²²⁾も同じことを認め、和歌山果試紀北分場³¹⁾のカキでは、貯蔵に際して乾燥か、低温乾燥状態においていちじるしく貯蔵性が増したとしている。鳥取農試津の井分場²²⁾はナシで、デシケーター内に貯蔵して実用的貯蔵期間は、普通5～7日位であると報じている。山梨農試果樹分場²²⁾ではモモで、5℃1年間の貯蔵で発芽率がほぼ50%に低下するのを認め、またスモモ²²⁾でも、1年間低温貯蔵した花粉の能力を検討している。埼玉農試²²⁾ではナシで、短期貯蔵について湿度は70～50%がよいとし、和歌山果試²²⁾ではカキで、長期貯蔵では温度は5～-2℃間に差は認めず、乾燥剤を入れた方がよいとしている。愛知園試²²⁾はカキで、花粉の乾燥貯蔵の場合の温、湿度と発芽率との関係を調べている。また脇坂³⁴⁾は超低温でカキ花粉の貯蔵試験成績を報告している。

いずれの場合も、花粉の貯蔵にあたっては、短、長期をとわず、低温低湿状態においた方がよいようである。

本調査結果によつても、モモの場合、室内貯蔵は実用的には2～3日、室内の乾燥状態で3～4日、低温乾燥条件下で1週間位までのばすことができた。もちろん気象状態や、室内貯蔵における種々の条件は、年次に差があり、本調査結果をそのまま適用することは困難としても、実際には場において人工授粉を実施する場合は、大体この程度の貯蔵を目途として実施すべきであろう。

3. 1日における受粉時刻による結実率の差

本試験は実際には場で人工授粉を実施するにあたって、午前と午後で差があるか否かを検したものである。1955～1957年の3年間の成績をしめすと第2図のとおりである。



第2図 1日中の授粉時刻による結実率の差

年によりやや差があるが、いずれの時刻においても50%以上の結実率をしめしている。野呂²³⁾らはナシで、午前中はよくて午後はやや劣るといふ報告があり、カキで

は和歌山果試³¹⁾によると、午前、午後ともに90%近い結実率で、1果合核数も多く一定の傾向は認めがたく、受粉に際して受粉時刻を考慮する必要はまずないであろうとしている。ナシの場合²³⁾は試験当日がやや低温にすぎたようで、その影響が午前と午後の結実率の差に現われたものと推察されるが、実際問題としてはカキと同様に、午前中または午後に行なう場合も、その差はまづないものと考えられる。

4 増量剤の種類ならびに、濃度とその実用性

1957, 58両年度の成績をしめすと第3表のとおりである。

第3表 増量剤および濃度試験

1. 1957年

授粉器の種類	増量倍数	授粉数	結実数	結実率
斉藤式授粉器	10	48	11	22.9%
	50	48	2	4.2
毛筆	10	49	16	32.7
	50	63	9	14.3

2. 1958年

	授粉数	結実数	結実率	摘要
石松子×5	50	32	64.0%	普通石松子
×10	58	26	44.8	〃
×20	78	20	25.6	〃
脱脂粉乳×5	83	48	57.3	—
×10	79	32	40.5	〃
×20	82	20	24.4	—
染色石松子×10	89	36	40.4	—
斉藤式授粉器	93	65	69.9	普通石松子×10
ポーレンダスターB型	82	37	45.1	〃
花粉単用	74	45	60.8	

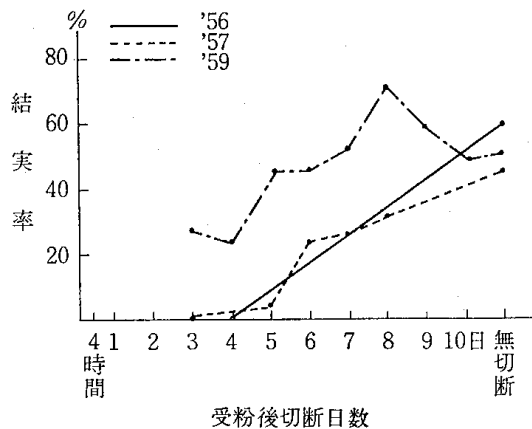
増量剤の種類ならびに濃度については、カキ、リンゴ、ナシおよびモモで、種々検討が行なわれ報告²²⁾されている。その種類や、濃度により、やや差があるが、カキでは石松子500倍位でもよいという成績もある。リンゴ、ナシおよびモモでは、ほぼ20倍内外といつた線でモモでは10倍位で実験的に差のないという例が報告されている。モモの花粉は、ナシやリンゴと同様にしめり気が多く、カキのような乾燥したのではなく、現在一般的

に用いられている増量剤である石松子や、脱脂粉乳と混和しがたい面がある。もちろん増量剤の種類をかえたり、また増量剤を吸湿、乾燥その他の処理によつて、混和を容易ならしめることにより、この増量倍数の数字がやや異なつて出現することは十分に考えられるところである。増量剤の種類や、濃度はもちろん問題となりうるが、花粉と増量剤との混和の仕方も問題で、カキで500倍でもよいという成績があるのはこの点によるものと考えられる。ただ実際に農家がほ場で混和して人工授粉をする場合、種々の条件が想定されるので、モモの場合、石松子で5~10倍内外という所が実用的な線と考えられる。

5 受粉より受精までの所要時間

1956, 1957 および1959年の3ヶ年の調査結果をしめすと第3図のとおりである。

本調査は、受粉後所定の期日に、雌蕊の柱頭のほぼ中央部を切断してこれが結実するか否かをみたものであつた。



第3図 授粉より受精までの所要時間

て、直接柱頭を固定、染色してその花粉管ののびる速度と受精までの時間をみたものではない。したがつて切断による影響も十分に想定されるが、結果は年による差がかなり大きく認められた。すなわち1956年では、受粉後3日経過して1果も結実しなかつたが、1959年は3日目で約30%結実している。1957年は、受粉後5日目でやや結実するものが認められるようになっていた。

これらの結果よりおして、受粉して受精するまでの時間は、年によりかなりの差があることが認められる。河越、井上¹⁷⁾はカキで約10日間前後と報告しているが、両氏の指摘するごとく、ナシと同様にモモは、その当日の気温に影響されるようで、本調査でかような差の生じたのは、その年の気温の差によるものであろう。

摘 要

1. モモの人工授粉に関し1955~59年にわたつて、奈

良農試果樹園で調査を行なつた。

2. 雌蕊の受精能力は、開花後ほぼ3~5日位であつた。

3. 花粉の授精能力は、室内に放置して3~4日位であるが、乾燥低温条件において、かなり長く保持することができた。

4. 1日中で午前と午後で結実率に差は認めなかつた。

5. 増量剤としては、石松子、脱脂粉乳ともに適当であつた。増量倍数はほぼ5~10倍が実用的と認められる。

6. モモの受精時間は、その当時の気温に影響されるようであるが、例年で6~7日位を要するようである。

引用文献

- BATJER, L.P. and A.H. THOMPSON. 1949. Effect of boric acid sprays applied during bloom upon the set of pear fruit. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 53.
- BLASBERY, C.H. 1951. A preliminary report on spraying pollen to apple trees in commercial orchard. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 58.
- FREE, J.B. 1961. The behavior of honeybees visiting flowers of fruit trees. J. Anim. Ecol. 29.
- and Y. SPENCER-BOOTH, 1963. The foraging areas of honeybee colonies in fruit orchards. J. Hort. Sci. 38.
- and ———. 1964. The effect of distance from pollinizer varieties on the fruit set of apple, pear and sweetcherry trees. J. Hort. Sci. 39.
- and ———. 1964. The foraging behavior of honeybees in an orchard of dwarf trees. J. Hort. Sci. 39.
- 1966. The pollinating efficiency of honeybee visits to apple flowers. J. Hort. Sci. 41.
- and A.J. DURRANT. 1966. The transport of pollen by honeybees from one foraging trip to the next. J. Hort. Sci. 41.
- GRIGGS, W. H. and G. H. VANSSELL. 1949. The use of bee-collected pollen in artificial pollination of deciduous fruit. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 54.
- . ——— and B. T. IWAKIRI. 1952. The use of bee-hive pollen dispensers in

- pollination of almonds and sweet cherries. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 60.
- 11) ——— and G.H. VANSEL. 1953. The storage of hand collected and bee collected pollen in a home freezer. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 62.
 - 12) ——— and B. T. IWAKIRI. 1960. Orchard tests of bee hive pollen dispensers. for cross pollination of almonds, smeeet cherries and apples. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 75.
 - 13) ———. ——— and MADSEN, 1962. Effect of dilute and concentrated sprays of I-naphthyl N-methylcarbamate(sevin) on fruit set, syze, and seed content of Bartlett pears. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 81.
 - 14) 林 真二・脇坂幸雄 1954. 梨の花粉管の伸長並びに柱頭侵入. 農及園. 29 (8)
 - 15) ———. ——— 1958. 梨花粉の貯蔵条件について. 農及園. 33 (11)
 - 16) 猪瀬敏郎 1959. 和梨の人工授粉に関する研究. 埼玉農試研報. 14
 - 17) 河越弘市・井上襄吉 1958. 柿の授粉に関する研究(第2報) 岡山農試臨報. 56
 - 18) 木村光雄・傍島善次・国村昇・小橋芳男 1953. 柿の授粉に関する研究. 園学研集. 6
 - 19) ———. 国村 昇 1956. 桃の花粉の発芽試験. 西京大学報. 農. 8
 - 20) 木下貞治・田原幸治・渡辺正彦・山田満男・西村隆 1956. 梨の人工開葯法と花粉の発芽. 鳥取農試研報 1
 - 21) 森 英男・浜口克己 1950. 柿の人工授粉に関する研究. 園学雑. 19 (2)
 - 22) 農林省振興局研究部 1951~1961. 果樹試験研究年報. 昭和26年~36年
 - 23) 野呂癸己次郎・矢後正俊 1934. 梨の不結実に関する調査並に実験. 農及園 9 (1)
 - 24) 大野正夫. 1954. 小型散粉器使用による果樹の増量花粉の散布方法に関する研究. 千葉大園学報 2
 - 25) ——— 1962. 果樹の人工授粉の能率化に関する花粉懸濁液についての研究. 園学雑. 31 (4)
 - 26) ———・高橋英吉・寺沼公士 1964. 果樹の人工授粉の能率化に関する研究. 園学雑. 33 (1)
 - 27) OVERLEY, F.L. and R.M. BULLOCK 1947. Pollen diluents and application of pollen to tree fruits. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 49
 - 28) 定盛昌助・吉田義雄・村上兵衛・石塚昭吾 1958. リンゴの人工授粉に関する研究(第1報). 東北農試研報. 14
 - 29) ———. ———・土屋七郎・羽生田忠敬 1964. ———. (第2報). 園試報. C. 2
 - 30) THOMPSON, A. H. and L. P. BATJER 1950. The effect of boron in the germinating medium on pollen germination and pollen tube growth for several deciduous tree fruit. Proc. Amer. Soc. Hort Sci. 56
 - 31) 和歌山県農林部農業改良課 1960. 柿の人工授粉に関する研究
 - 32) 脇坂幸雄 1958. 柿花粉の発芽と温度の関係. 農及園. 33 (2)
 - 33) ——— 1963. ナシおよびカキ花粉の貯蔵に関する研究. I. 鳥取農会報. 16
 - 34) ——— 1964. カキ花粉の超低温貯蔵. 園学雑. 33 (4)
 - 35) WILLIAM, J. B. and A. H. THOMPSON 1962. The effects of early season sprays of boron on fruit set, color, finish, and storage life of apples. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci, 80
 - 36) 築取作次・三好武満・山田満男 1960. 梨の人工授粉に関する研究. 鳥取果試研報. 1
 - 37) 横沢弥五郎・保井昭男 1966. モモの受粉に関する研究(第2報). 奈良農試研報. 1
 - 38) 吉田義雄・定盛昌助・土屋七郎・羽生田忠敬 1965. リンゴの人工授粉に関する研究(第3報). 園試報. C. 3

Summary

The artificial pollination of peach trees was investigated in Nara Experiment Station's orchard from 1955 to 1959. The pistil was fertile for about 3-5 days after flowering. The function of pollen was preserved for about 3-4 days indoors. Under the condition of low temperature and dryness, it could be preserved for a longer time. Throughout the day, fruitset percentages made no difference between the morning and

afternoon. As pollen carriers, both lycopodium and skim-milk were suitable. Dilution of pollen by 5-10 times was recognized as practicable. It seems that the time needed for the fertilization of peach is influenced by the atmospheric temperature at the time, and it is about 6-7 days on the average.