Kobe University Repository : Kernel

PDF issue: 2025-06-19

ウメ無花粉品種の結実要因に関する研究（III）：訪花昆虫の飛来と結実について(園芸農学)

中西，テツ
一井，隆夫

(Citation)
神戸大学農学部研究報告,13(1):75-80

(Issue Date)
1978

(Resource Type)
departmental bulletin paper

(Version)
Version of Record

(JaLCDOI)
https://doi.org/10.24546/00228563

(URL)
https://hdl.handle.net/20.500.14094/00228563

神大農研報 (Sci. Rept. Fac. Agr. Kobe Univ.) 13: 75-80. 1978

ウメ無花粉品種の結実要因に関する研究

Ⅲ. 訪花昆虫の飛来と結実について

中 西 テ ツ*・一 井 隆 夫*

(昭和52年8月10日受理)

THE FACTORS AFFECTING FRUIT SET IN POLLEN-LESS VARIETY OF JAPANESE APRICOT

III. The Frequencies of Insects Visiting Flowers and Fruit Set

Tetsu NAKANISHI and Takao ICHII

Abstract

The commercial varieties in Japanese apricot consist of pollen-less and self-incompatible varieties. Therefore, cross pollination is essential to fruit set, which is accomplished mainly by bees.

The frequencies with which bees visit the flowers of the pollen-less and pollen-bearing varieties were observed in the low and high yielding orchards. Many honey bees visited to the flowers of the high yielding orchard (W) as compared with the low yielding orchards (K and I). Honey bees visited less frequently the flowers of the pollen-less varieties (Gyokuei in K and I, and Gyokuei and Gojiro in W) than those of the pollen-bearing ones. The number of bees visiting the flowers was related to the percent of pollinated flowers with the pollen-less varieties and to the amounts of pollen on the stigma with the pollen-bearing varieties.

Honey bees and horseflies (*Eristalis carealis FABRICIUS*) were compared for the pollination. About 1200 horseflies were released in each three orchards and 7 or 10 colonies of honey bees were kept in two orchards. Honey bees brought large quantities of pollen on the stigma with two orchards and horseflies with one orchard. Horseflies also worked in the breeding box effectively to transfer the pollen from a pollinizing variety, Rinshu to the pollen-less variety Gyokuei.

緒　　言

ウメの受粉はミツバチ，アブ類など訪花昆虫によって媒介される。ウメの結実が年ごとの気象条件に支配されやすい原因の1つには，開花期の受粉，受精が訪花昆虫の活動状態に影響を受けやすいことがあげられる。渡辺らは，ウメにおいて訪花昆虫の活動は，天候，気温，風など開花中の気象条件に大きな影響を受け，開花期間中15°C 以上の日数の出現率は結実と高い相関を示すことを報告している[1]。近年野外に棲息する昆虫は著しく減少し，果樹類の受粉にはミツバチを導入しその対策を計っている。リンゴ，ナシではコバチ，アブ類の野性昆虫の利用について[2]研究が進められているが，中でもシマハナアブは人工増殖が成功し[3]，利用が可能となった。シマハナアブの活動開始温度は11°C 付近にあると言われ，帰巣性はないが，花粉を摂食する性質を持ち，特にミツバチより低温で活動することから，ウメにおいてもその利用効果が検討されている[4,5]。

本報はウメの結実傾向とその受粉状態が，園および品種により異なる[6,7]ことについて，訪花昆虫の飛来状況の角度から検討を進め，またウメにおけるシマハナアブの放飼効果および無花粉品種に対する受粉効果について若干の観察を行なったものである。

材料および方法

1. 訪花昆虫の飛来状況の観察

前報[6,7]に示した兵庫県内のK，I園および和歌山県のW園の調査各区を対象に1975年はK園，1976年はK，I，W園において，ミツバチおよび他の昆虫の飛来状況を観察した。観察は各園の主品種の満開期間中，日時を変えて2～3回行ない，1樹ごとの訪花昆虫数と観察時

* 果樹園芸学研究室

刻を記録した。観察に要した時間は1樹当り1分内外であった。1975年K園には24 ha中3ケ所に合計50群のミツバチが導入され，1976年はI園16 ha中2ケ所に合計30群が導入されたが，K園では入れられていなかった。W園は15a中に1群のニホンミツバチを飼育していた。

2. シマハナアブ放飼の概況

1976年徳島県神山町において，徳島果試上板分場によってシマハナアブのウメに対する利用効果試験が実施され，その際設定された試験区の一部を利用して，シマハナアブの受粉効果を調査した。試験区はシマハナアブ区3園，ミツバチ区2園であった。各園はいずれも15～20年生の成木園で主品種に鶯宿，受粉樹に林州，小梅が栽植され，混植割合は2.2～4.6割であった。シマハナアブは10a当り約1200頭が放飼され，ミツバチは7～10群導入された。各園より鶯宿1～2樹を選び，開花期に不完全花の発生を調査し，満開一週間後に50花ずつを採取して，前報に述べた方法により，受粉状態を調査した。また5月中旬に結実傾向を調査した。

3. 無花粉品種に対するシマハナアブの受粉効果

無花粉品種に対する受粉効果を検討するために，室内で蛹から羽化してくる成虫を用いて観察を行なった。まずシマハナアブをカンレイシャで側面をおおった飼育箱内で，蜜および水を与えて飼育し，数日後数種の果樹花粉を与えてその摂取状態を観察した。

次に飼育箱（20×30×30*cm*）内に開花直後のウメの花36花を並べ，無花粉品種玉英と受粉樹品種林州の花の割合を0：1，1：1，3：1，8：1に配置した。1：1区は両品種を一花ずつ交互に配置する区と2分して配置する区を設け，これら合計5区にシマハナアブを放飼し，その受粉効果を観察した。1区当り3頭を基準に約2時間放飼し，3回反復した。しかしアブの訪花にはバラツキがあったため，放飼後10分毎に訪花中の頭数を記録し，訪花の少ない区に対してはあらたにアブを補充して，観察時間内の総訪花数（10分毎の訪花頭数の合計）をほぼ30頭にした。なお，放飼中の実験室内の気温は20±2°Cで，飼育箱には直射日光があたるようにした。放飼1日後に花の雌芯を採取し，前報[7]の方法で受粉状態を観察した。

結果および考察

1. 訪花昆虫の飛来状況

第1表に1975年のK園，第2表に1976年のK園およびI園の観察結果を示した。1975年K園の無花粉品種玉英にはA，BおよびE区で3回の観察の結果，1区当り合計12～15匹のミツバチが認められたが，C，D区においては1～2匹であった。各区の1樹当りの平均飛来数は0.3匹で，最も多い区で0.5匹であった。受粉樹の林州には合計7～60匹が認められ，1樹当り平均0.7～6.7匹であった。1樹に観察された訪花数の最高は玉英2匹，林州5匹であった。A～E区のうちミツバチ巣箱に最も近かったのはD区（約30*m*）で，最も離れていたのはA区（約200*m*）であったが，ミツバチの飛来数との関係は見られなかった。

1976年，K園はミツバチが導入されていなかった。K園の玉英では，3回の観察のうち，第1回目および3回目には昆虫の訪花がほとんど認められなかった。玉英の1樹当りのミツバチの飛来数は0～0.4匹で，林州は平均1.7～2.5匹であった。ミツバチ以外の訪花昆虫は主としてオオクロバエであった。I園では玉英に1樹当り平均0.7匹，林州に7.8匹の飛来が見られ，K園より多

第1表　K園のミツバチの訪花状況　1975年

品種	A区		B区		C区		D区		E区	
観察樹数	玉英 16	林州 3	玉英 10	林州 3	玉英 10	林州 3	玉英 11	林州 3	玉英 9	林州 3
総飛来数										
第1回目	13	6	6	29	0	0	0	6	11	6
第2回目	1	3	10	23	2	17	0	14	0	1
第3回目	1	0	0	8	0	1	1	1	1	0
一樹の平均飛来数	0.3	1	0.5	6.7	0.1	2.0	0	2.3	0.4	0.7

注：観察開始時刻と気象条件

		A区	B区	C区	D区	E区
第1回目	3月15日	13：30	12：05	14：35	11：15	11：40
第2回目	3月16日	11：15	10：05	10：35	9：35	9：05
第3回目	3月16日	13：20	12：25	13：00	12：05	11：45

天候　3月15，16日晴れ，風1～2*m*，最高気温 15°C

第2表　K，I園における訪花昆虫の飛来状況　1976年

品種		K園						I園					
		G区		H区		I区		A区		B区		C区	
調査樹数		玉英 8	林州 2	玉英 8	林州 2	玉英 8	林州 2	玉英 4	林州 1	玉英 4	林州 1	玉英 4	林州 1
ミツバチの総飛来数	第1回目	0	0	0	0	0	0	4	0	7	1	2	11
	第2回目	9	13	1	10	4	15	3	7	7	18	2	14
	第3回目	0	3	0	0	0	0	0	0	1	16	0	13
一樹の平均飛来数		0.4	2.7	0	1.7	0.2	2.5	0.6	2.3	1.3	11.7	0.3	9.4
その他の昆虫の総飛来数 *	第1回目	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	第2回目	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0
	第3回目	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* 主としてオオクロバエ

注：観察開始時刻と気象条件

	G区	H区	I区
第1回目	14：25	10：13	10：37
3月13日	晴れ　気温 14°C　西の風0〜1m		
第2回目	10：40	10：20	10：10
3月16日	晴れ　気温 13°C　風 0m		
第3回目	14：10	14：28	14：37
3月18日	薄雲り　気温17°C　南の風3.5〜4m		

	A区	B区	C区
第1回目	14：35	15：50	16：02
3月17日	雲り　気温 17.5°C　風 0m		
第2回目	13：00	13：15	13：30
3月18日	薄雲り　気温 20°C 南西の風2.9〜3.2m		
第3回目	15：00	15：15	15：35
3月18日	雲り　気温 16°C　西の風　1.2〜1.6m		

い傾向であった。以上の結果，K園，I園では主としてミツバチの訪花が見られたが，飛来数は全体に少なく，訪花は無花粉品種より受粉樹に多い傾向が認められた。

第3表にW園における昆虫の訪花状況を示した。観察品種のうち，青玉は満開すぎ，古城および玉英は3〜5分咲きであったが，他品種はほぼ満開期にあった。養青，南高，鶯宿，地蔵には1樹当り20〜40匹のミツバチの飛来が認められたが，青玉，薬師，改良内田ではやや少なかった。古城および玉英への飛来数は平均1.5ないし2.2匹で，他品種に比べきわめて少なかった。

これらの結果から，K，I，W園の訪花昆虫の飛来状態を比較すると，飛来数はW園に多く，K園およびI園に少ない傾向で，その差異は著しかった。他方各園ともミツバチの訪花数と品種間に顕著な差が見られ，訪花は有花粉品種に多く，無花粉品種に少ない傾向を示した。しかし有花粉品種（受粉樹）への訪花数が多い場合には無花粉品種への訪花数も相対的に増加する傾向が見られたことから，無花粉品種における昆虫の訪花数は，受粉

第3表　W園における訪花昆虫の飛来状況　1976年

品種	青玉	古城*	薬師	改良内田	地蔵	鶯宿	玉英*	養青	南高
ミツバチの訪花数									
第1回目	3　6　1	3　1	16　8	6　1	24　26	22	1　2　7	24　41　55	10　23　19
第2回目	16　15　14	1　1	4　21	9　11	36　17	35	1　1　1	27　15　12	17　33　26
1樹当りの平均数	9.1	1.5	12.3	6.8	25.8	28.5	2.2	43.5	21.3
その他の昆虫の訪花数									
第1回目	1　0　0	0　0	0　1	0　0	0　1	1	0　2　0	2　2　3	1　1　1
第2回目	0　0　1	0　0	0　0	0　0	0　0	0	0　0　0	0　1　0	2　0　0
開花状態	満開すぎ	3分咲	満開	満開	9分咲	満開	5分咲	満開	満開

* 無花粉品種

注：1.　観察時（2月28日）の天候；雲りから雨，気温16°C，南の風3〜5m

2.　観察開始時刻；第1回目9：00，第2回目10：30

樹の割合や，園内の昆虫の密度とも密接に関係すると思われた。

岡田[8]はミツバチの訪花する花を花粉源および蜜源に分類しているが，果樹類ではリンゴ，ナシ，ミカンなどを蜜源とする一方，ウメは花粉源および補助蜜源として分類している。また2～3月期はミツバチの群の建勢期であると言われ，幼蜂の養育に多量の花粉を必要とすることが知られている[9]。今回の観察中においてもミツバチは，花から花へ移動する際に後足側部に花粉荷を作る状態が見られた。花蜜の分泌状態は肉眼的には有花粉，無花粉の品種間で差異は見られなかったが，花に滞在する時間は前者で長く，後者ではむしろ頻繁に移動した。したがって，ミツバチの有花粉，無花粉品種への訪花数の差異は，この時期のミツバチの活動習性とも関係することが考えられた。

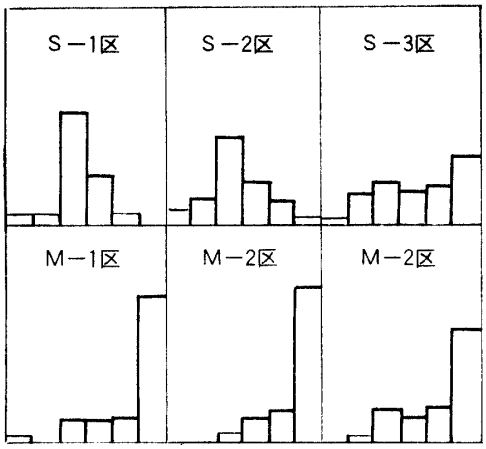
2.　訪花昆虫の飛来傾向と受粉・結実状態の関係

前報[6,7]に報告したK，I，W園の結実および受粉の状態は次のようなものであった。すなわち，K園およびI園の玉英の結実不良樹は受粉率が低く，受粉量が少ない傾向で，W園の同品種は受粉率が高く，受粉量も多く結実が良好であった。受粉樹および有花粉品種はW園で結実量が多く，K，I園で少ない傾向であったが，その受粉状態は受粉率には大差がなく，受粉量の差異が大きかった。無花粉品種について訪花傾向と受粉状態との関係をみると，K，I園では1樹当りの平均飛来数は 0.2～0.7匹で，受粉率は10%内外であった。W園では平均1.5～2.2匹の飛来数で，50～90%以上の受粉率を示した。

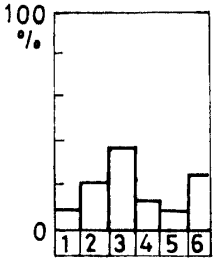
したがってこれらの関係から，無花粉品種においては昆虫の飛来数の多少は花の受粉率と密接な関係にあることが明らかで，結実を左右する要因になっているものと考えられた。また受粉樹および有花粉品種についてみると，K，I園は平均2.3～7.8匹の飛来に対し，W園は6.8～43.5匹でその飛来数に大きな差が見られ，これらの品種では飛来数の増加に伴って受粉量が増加する傾向が認められた。受粉量の増加傾向は，花に対する飛来頻度の増加に起因すると思われたが，W園においては有花粉品種が多いため，花粉源が豊富で媒介花粉量そのものも多いことが考えられた。

3.　シマハナアブの受粉効果

調査園における主品種鶯宿と受粉樹林州および甲州最小はいずれも有花粉品種で，鶯宿では26%の自家結実性を示すことが知られている[10]。各区の受粉状態を第1図に，結実状態を第4表に示した。シマハナアブ区およびミツバチ区の受粉率はいずれも90%以上であった。受粉



受粉状態の示し方



区間	発芽花粉数
1	0
2	1～10 未満
3	10～50 未満
4	50～100未満
5	100～200未満
6	200以上

区間1は未受粉花率を、
区間2～6は、受粉率を示す

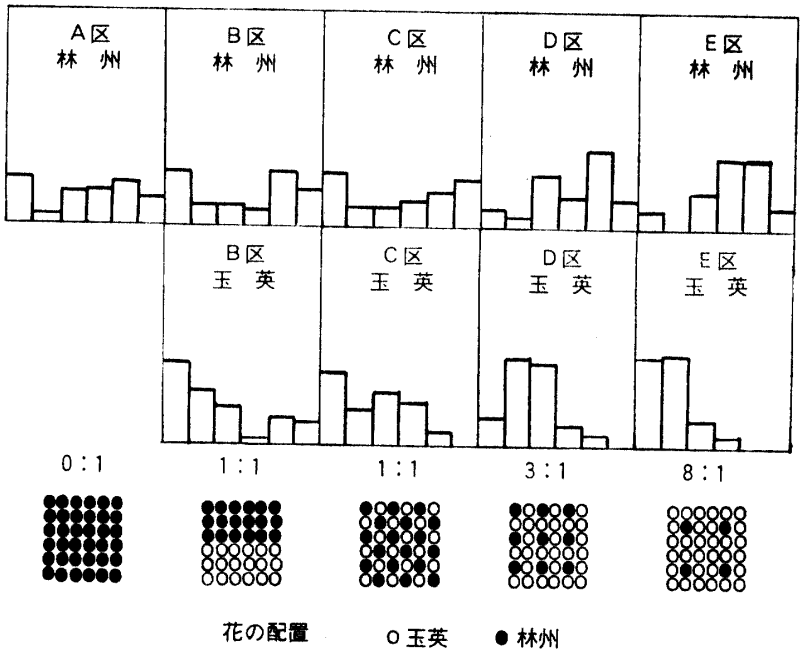
第1図　シマハナアブとミツバチの受粉効果　1976年
S：シマハナアブ　M：ミツバチ

量を区間5および6への分布状態で比較すると，シマハナアブ区は2区が20%，1区が50%であるのに対し，ミツバチ区はいずれも70～80%であった。結実率はミツバチ区とシマハナアブ区の一部で高かった。

以上の結果から，シマハナアブはすくなくとも1園においては良好な結実をもたらし，その効果が認められ，ミツバチでは安定した結実効果が示された。すでに鶯宿は若干の自家結実性を示すことを述べたが，シマハナアブ区の2区では受粉率が高いにもかかわらず，結実は低い傾向であった。これはミツバチ園の各区に比して，受粉量が少ないことによるものと思われる。この有花粉品

第4表　シマハナアブ放飼試験区の不完全花の発生および結実状況　1976年

放飼昆虫	区	不完全花率	結実率
シマハナアブ	1	2.8%	0.3%
	2	4.1	3.0
	3	17.8	10.3
ミツバチ	1	5.6	11.2
	2	8.9	15.2
	2	—	8.7



第2図　シマハナアブの無花粉品種"玉英"に対する受粉効果
受粉状態の示し方は第1図に同じ

種における結実と受粉量の関係は前報[7]のK，I，W園の諸品種における傾向と一致していた。このように受粉量が結実の良否に関係する理由の1つには，受粉量の増加によって，異品種花粉の受粉の機会が相対的に高まること，すなわち交雑受粉の頻度が高まることがあると考えられた。

シマハナアブの放飼効果はすでに行成ら[4]が鶯宿で，宮原ら[5]が紅サシを主品種とした園において，良好な結果を得ている。ここでは2園においてその効果が充分得られなかったが，これらの区では花の受粉量が他の園に比較して，やや少ない傾向にあったことから，シマハナアブの園における定着状態や活動状態などが原因することも推測された。

4．無花粉品種に対するシマハナアブの受粉効果

シマハナアブを飼育し観察を行なった結果，蜜および水の摂取は多くの場合，羽化約1日後に行なわれる傾向が見られた。その後ウメ，ナシ，ブドウおよびカンキツの花粉を与えたところ，どの種類もよく摂取された。

第2図に，シマハナアブの無花粉品種玉英と受粉樹林州の花に対する受粉の効果を示した。林州のみのA区は受粉率が70～80％で，受粉量は区間3～6にほぼ均等に分布し，受粉量は個々の花によって異なる傾向が見られた。玉英と林州を1：1の割合とし，配列をかえたB区およびC区では，林州はA区とほぼ同様な受粉状態を示した。玉英は受粉率は約60％で高かったが，受粉量は区間5～6への分布が少なく，林州より少ない傾向を示した。D，E区では林州は他の区に比較して受粉率が高まり，受粉量も増加する傾向が見られた。しかし玉英では林州の花が減少すると，受粉率では大差がなかったが，受粉量が減少する傾向であった。玉英および林州の花に対する行動を見ると，多くの場合林州に対しては滞在時間が長く，花粉を摂取する状態が観察されたが，玉英では頻繁に移動する状態が多かった。しかし玉英においてもやや長く滞在する場合が観察され，蜜が摂取されているように思われた。

以上の結果から，シマハナアブの受粉効果は有花粉品種に対しては受粉率，受粉量ともほぼ良好な結果が得られ，無花粉品種においても受粉率は全体として高い傾向が見い出された。無花粉品種では受粉樹の花の減少にともなって受粉量が減少する傾向が顕著であったが，その原因は花粉源が制限されていたことに起因するものと考えられた。これらの結果は飼育箱中の実験によるものであったが，シマハナアブの無花粉品種に対する受粉効果の一端が明らかになったものと思われた。

謝　　辞

この研究に当って関係諸機関並びに関係各方面の方々にご協力とご援助を賜わった。ここに記して感謝とお礼を申し上げます。

和歌山県果樹園芸試験場紀北分場，兵庫県竜野農業改良普及所，兵庫県御津町黒崎梅園組合，同岩見梅園組合徳島県果樹試験場上板分場，徳島県徳島農業改良普及所神山支所，徳島県名西郡神山町役場，片倉工業蚕業研究所。

摘　　要

ウメにおける訪花昆虫の飛来状況を調査し，受粉，結実との関係について検討した。またシマハナアブの受粉効果について若干の調査と観察を行なった。

1．ミツバチの飛来数は結実良好園と不良園との間に大差が認められた。訪花数は無花粉品種に少なく，有花粉品種(受粉樹)に多い傾向があり，この傾向は結実良好，不良園の両者に認められた。

2．訪花傾向を受粉状況と対比すると，訪花数は無花粉品種においては受粉率と有花粉品種では受粉量と関連していた。

3. シマハナアブ放飼区（3園），ミツバチ区（2園）において，結実は前者のうちの1園と後者の2園が良好であった。これらの園の調査樹では受粉花粉量が多い傾向が認められた。

4. 無花粉品種の花に受粉樹品種の花を配し，シマハナアブを放飼した結果，シマハナアブは無花粉品種に対しても受粉効果をもたらした。

引用文献

1）渡辺　進，川口松男，村岡邦三：群馬園試報告，**4**，45-61，1975.

2）小林森巳：農及園，**42**，467-478，1967.

3）小林森巳：農及園，**45**，505-508，1970.

4）行成正昭，村上　来，黒上九三郎，小林森巳：落葉果樹試験研究打合せ会議資料，1975.

5）宮原継男，新納賢治，富田耕作：落葉果樹試験研究打合せ会議資料，1977.

6）中西テツ，一井隆夫：神大農研報，**13**，61-67，1978.

7）中西テツ，一井隆夫：神大農研報，**13**，69-73，1978.

8）岡田一次：畜産の研究，**12**，506-510，1958.

9）岡田一次：ミツバチの科学，66，玉川大学出版部，東京，1975.

10）前田　知：もうかるウメつくり，53-55，農山漁村文化協会，東京，1963.