SOP22-407 別添 3

禁転載

(配付者限り)

果樹・果菜の受粉を助ける花粉媒介昆虫調査標準作業手順書

別添資料 3

ウメの調査方法

農研機構

別添資料３：ウメの調査方法

バラ科サクラ属の果樹です。‘南高’ や‘白加賀‘を筆頭にさまざまな品種が栽培されており、鑑賞用は「花ウメ」、食用は「実ウメ」に分類されます。５月下旬～７月上旬にかけて収穫されます。自家不和合性の品種が多く、結実には親和性のある他品種の花粉を必要とします。

図１　ウメの花

■ **花の特徴**：品種によりさまざまな色、形の花弁をもつが、実ウメは主に5枚の白色の花弁をもつ（図１）。

■ **開花時期**：'南高'　２月上旬～３月上旬
'白加賀'　２月下旬～３月下旬
（和歌山県における開花期）

■ **授粉管理**：開花期にセイヨウミツバチの巣箱を設置。

１．課題

ウメの収量は年次変動が大きく、その要因のひとつとして、低温、強風、降雨などによるミツバチの活動低下が考えられます。（詳しくは P.3 参考情報参照）

２．ウメの主な花粉媒介昆虫たち

暖かい晴天時はセイヨウミツバチが多く訪花しますが、その他にもさまざまな昆虫たちが訪花します（資料１）。

【資料１】 ウメの主な花粉媒介昆虫

ニホンミツバチ（野生在来種）

セイヨウミツバチ（管理種）

（スケールバーは 1cm）

３．ウメの花粉媒介昆虫を調べる

どのような花粉媒介昆虫がどのくらい園に来ているかを調べるために、目視による調査を実施します（図２）。

図２　目視

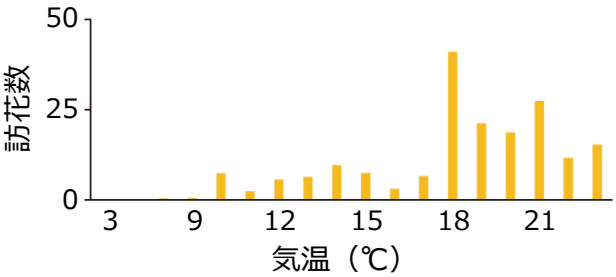
参考情報　セイヨウミツバチの利用と収量の年次変動

実ウメとして栽培されているのは主に‘南高’と‘白加賀’ですが、両品種とも自家不和合の性質を持ち、結実には他品種の花粉を必要とします。

そのため、ウメ園内では主要品種と親和性の高い授粉樹を混植するとともに、花粉を媒介するミツバチの巣箱を設置しています。

1．セイヨウミツバチと低温

ウメはミツバチ等によって他品種の花粉を運んでもらわないと受粉できませんが、受粉用に広く利用されているセイヨウミツバチは低温（下図）、強風、降雨のいずれかの条件で途端に活動しなくなります。ウメの開花期は冬であり、特に主要品種の南高は厳冬期に開花するため、他の果樹に比べ、気象条件により収量の年次変動が大きい傾向にあります。



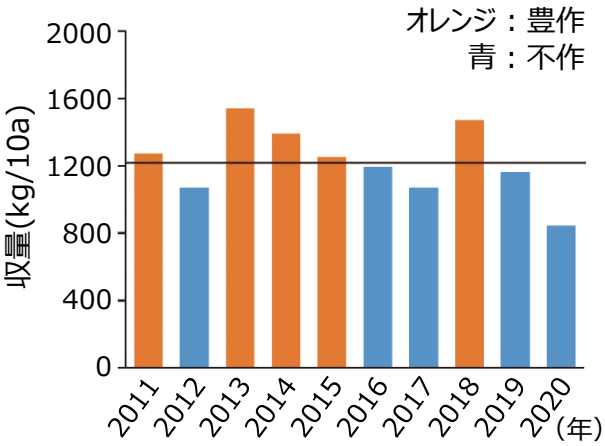
（2019～2021年, 3ヵ年平均値）

10分あたりのウメへのセイヨウミツバチの訪花数

※和歌山県における開花期に‘南高’に訪花したセイヨウミツバチを5mLバイアルチューブを用いて捕獲した結果（標準調査法とは異なる方法）

2．ウメと暖冬

開花後に暖かい日が続くと訪花昆虫の活動が活発になり、受粉効率が高まります。しかし、開花前に気温の高い日が続き開花が極端に早まると、雌しべや花粉が十分に発育する前に開花してしまい、不完全花が多発することがあります。著しい暖冬の年もまた、収量は大きく減少するリスクがあります。



和歌山県のウメ収量の年次変動

（出典：農林水産省HP）

※横線は和歌山県の全結果樹面積（本編　用語解説参照P.43）約5000haにおける豊凶の目安となる、6万トンの生産量に相当

※収量の増減は開花期間中のミツバチの訪花に好適であった日の数や、開花前の気温など複数の要因によって生じる

４．標準調査法

訪花昆虫の花への飛来状況を推定するための調査法です。ウメは、開花期に低温の日が多くセイヨウミツバチの訪花数が減少すると、収量の低下につながります。一般にセイヨウミツバチは 11～12℃を境に訪花活動が低下すると言われています。そこで、その温度前後の 10～15℃ のときに「目視観察」を実施します。ミツバチの訪花数や活動性と着果率との関係の判断材料にするため、開花期間中に低温の日が多いと見込まれる年や、山かげや北向きなどの地形的要因で着果率が例年低い園などで行うと良いでしょう。ウメでは、色調の異なるニホンミツバチとセイヨウミツバチが調査対象となるため、通常は目視のみで十分です。

(1) 目視

① 調査日時

開花期間中（できれば開花盛期）、低温（10～15℃）で風の弱い日を選び、日中（10:00～15:00）に行います。雨などで花が濡れている場合は観察を行いません。

② 調査人数

１～3 名程度で行います。観察はそれぞれ分かれて行います。

③ 観察方法

園内を歩きながら、ウメの花を10分間観察し、花の中心にとまったセイヨウミツバチとニホンミツバチの数を記録します。授粉樹は訪花数が異なるため、観察は授粉樹以外を対象とします。観察のばらつきを少なくするため、1名で行う場合は3回以上、2名で行う場合は2回以上行います。移動する同じ個体を何回もカウントしないよう、できるだけ注意します。また、調査時の気温を記録します。

④ 観察のコツ

木の周辺をゆっくり歩きながら調査します。羽音に注意するとミツバチを発見しやすくなります。低温下では、セイヨウミツバチよりニホンミツバチの方が活発に活動している可能性が高いです。調査の精度を高めるため、調査員間で調査対象の昆虫について事前に確認してください。

⑤ 昆虫の同定

ニホンミツバチは小柄で黒っぽく、セイヨウミツバチは大柄で黄色っぽく見えます（P.7参照）。また、腹部末端の縞模様の有無でも識別できます（図３）。同定後は捕獲した場所で放してあげると良いでしょう。

白線なし

白線あり

図３　セイヨウミツバチ（左）　ニホンミツバチ（右）
腹部第７節の白線で、セイヨウミツバチとニホンミツバチを見分ける事ができます。

⑥ 記録用紙

P.10 に例があります。

５．着果率の調べ方

① 試験樹を選定する

１月に同園内の試験樹３本を選び、互いに 180 度方向に位置する側枝２本を調査枝として設定します（図５）。

- 枝の直径 2cm の太さの部分に札（カラーテープでも可）を吊って目印とし、先端から札の位置までの蕾の数を計数し、記録します。
- 札には樹の番号と「右」または「左」と記入します（図５）。

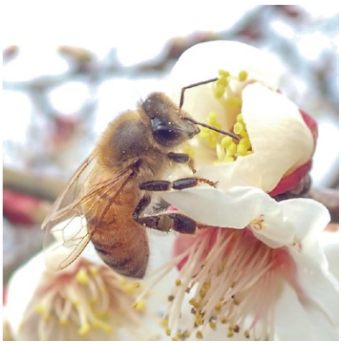
図４　１月上旬のウメの蕾
この頃の蕾が最も数えやすい

図５　着蕾調査時の目印

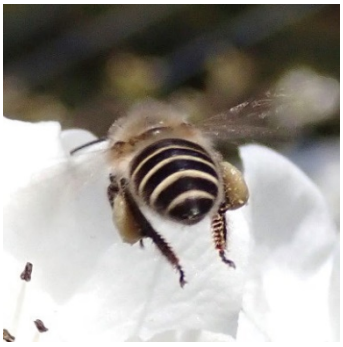
② 着果率を計算する

不受精による生理落果が終わる ４ 月上旬に果実の数を計数し、「果実数／蕾数×100」で各枝の着果率（%）を求めます。6 枝の平均値を求めることで、園内の平均着果率が求められます。

６．ウメの訪花昆虫



セイヨウミツバチ



ニホンミツバチ

ヒラタアブの一種

オオハナアブ

ナミハナアブ

ツマグロキンバエ

キンバエの一種

ハエの一種

7．事例紹介

(1) 標準調査法による訪花数調査（参考のため、標準調査法推奨の温度域以外も調査）

表１　標準調査法による訪花数

10 分間に観察された平均訪花個体数を気温順に記載

気温（℃）	ニホンミツバチ	セイヨウミツバチ	天気	開花状況	実施日	調査人数
4.3	0	0	曇	8割以上	2月17日	3
4.9	0	0	曇	8割以上	2月18日	3
7.6	0.3	2.8	曇	8割以上	2月19日	4
12.7	0	1.7	晴	8割以上	2月16日	3
13.2	0	0	晴	3割	2月24日	2
16.3	0	11.5	晴	3割	2月25日	2
17.3	0	14.7	晴	3割	2月23日	3
18.4	1.0	41.0	晴	8割以上	2月20日	2
18.5	1.0	24.7	晴	8割以上	2月13日	3
22.2	1.6	22.8	晴	5割	2月21日	5
22.3	2.7	37.3	晴	8割以上	2月14日	3
22.6	0	13.0	晴	5割	2月22日	4

2021 年、風の弱い日の 11:00～12:00 に調査を実施
調査地：和歌山県うめ研究所（33°49'05"N，135°21'09"E）／標高 119m，品種'南高'，授粉樹'小粒南高'，圃場面積 2.6ha,セイヨウミツバチの巣箱 8 箱
（※ニホンミツバチの巣箱は 3 箱設置したが調査途中で弱体化）

ミツバチの訪花数は低温で少なくなることがわかります。

園地の条件などによっても訪花数は異なりますので、P.4 に記載の「標準調査法」を行い、比較してみてはいかがでしょうか。

（２）気温による着果率の違い

花にネットを被せて昆虫の訪花を制限し、低温・高温がそれぞれ連続する 3 日間のみネットを外して自然訪花あるいは人工授粉を行った（日中最高気温が 12℃以下になりそうな日を低温、12℃以上になりそうな日を高温とした）。同日、訪花昆虫数を標準調査法によって計測した。

表２　気温による着果率の違い

	平均気温（℃）	最高気温（℃）	最低気温（℃）	標準調査結果		着果率（%）	
				ニホンミツバチ	セイヨウミツバチ	自然訪花	人工授粉
低温	6.2	13.2	2.1	0.1	1.1	1.0	33.0
高温	20.5	24.6	8.0	0.9	22.5	21.6	41.4

人工授粉には'小粒南高'の花粉を利用。気温はミツバチが活動する 9 時から 15 時の間の値。標準調査結果は各 3 日間複数人で 1 日 1 回 10 分間行った場合における 10 分あたりの平均値を示す。

2021 年
調査地：和歌山県うめ研究所（33°49'05"N, 135°21'09"E）／標高 119m, 品種'南高', 授粉樹'小粒南高', 圃場面積 2.6ha,セイヨウミツバチの巣箱 8 箱
（※ニホンミツバチの巣箱は 3 箱設置したが調査途中で弱体化）

寒いとミツバチの訪花が少なくなり、着果率も低くなります。

低温時でも人工授粉すると着果率は高くなるので、ウメの受精が低温の影響を受けて大きく阻害されるというわけではなさそうです。

花粉媒介昆虫の目視観察　記録用紙（ウメ用）

記録紙No.

品種

圃場名

調査者

観察・記録方法

・園内を巡回しながら、花の中心にとまった個体を記録。
・10:00～15:00に10分間観察（1日3回以上）。
・1個体1回として記録する。

注意事項

・花が雨に濡れていないこと
・風が弱いこと（風速3m/s未満）
（花は細かく揺れるが枝はほとんど揺れない程度の風より強いときは避ける）
・10～15℃の時に観察を行う

調査日	天気	気温	開花状況	ニホンミツバチ	セイヨウミツバチ（不明も含む）	合計 ニホンミツバチ	合計 セイヨウミツバチ
（例） 年 月　日 時　分	晴 ・ 曇	11　℃	2割 ・ 5割 ・ 8割以上 （推奨）	正　正	正　正　正	10　頭	15　頭
年 月　日 時　分	晴 ・ 曇	℃	2割 ・ 5割 ・ 8割以上 （推奨）			頭	頭
年 月　日 時　分	晴 ・ 曇	℃	2割 ・ 5割 ・ 8割以上 （推奨）			頭	頭
年 月　日 時　分	晴 ・ 曇	℃	2割 ・ 5割 ・ 8割以上 （推奨）			頭	頭
年 月　日 時　分	晴 ・ 曇	℃	2割 ・ 5割 ・ 8割以上 （推奨）			頭	頭