SOP22-407 別添４

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４

カキの調査方法

農研機構

別添資料４：カキの調査方法

カキノキ科カキノキ属の果樹です。甘柿や渋柿のさまざまな品種があり、甘柿は主に温暖な地域で栽培されますが、渋柿は寒冷な地域でも栽培でき、渋抜きして利用されます。

図１　カキの花
雄花（左）雌花（右）

- **花の特徴**：雌雄異花で、いずれも白～黄白色の花弁をもつ（図１）。雄花は小さく、一つの花の開花は2～3日だが、1枝に数十個の花が集合して2～3週間にわたり次々に咲く（図２）。雌花は大きく、一つの花の開花後の受精可能期間は3日程度（図３）。雌花しかつかない品種も多い。
- **開花時期**：5月上旬～6月上旬（品種や地域で異なる）

図２　雄花は集合してつく

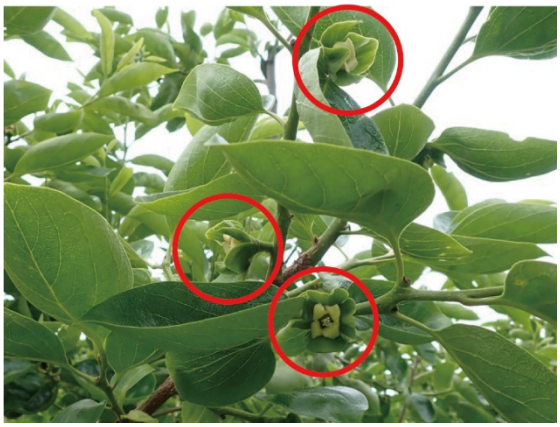

図３　雌花はまばらにつく

１．カキの主な花粉媒介昆虫たち

いろいろな昆虫たちが花を訪れますが、特に資料１のような昆虫が多いと、うまく花粉媒介が行われます。

【資料１】 カキの主な花粉媒介昆虫

マルハナバチ類
（主にコマルハナバチ）

ミツバチ類
（セイヨウミツバチと
ニホンミツバチ）

中小型ハナバチ類
（ヒゲナガハナバチ類・
コハナバチ類など）

キムネクマバチ

２．カキの花粉媒介昆虫を調べる

どのような花粉媒介昆虫が、どのくらいカキ園に来ているかを調べるためには、目視による調査を実施します（図４）。

図４　目視

参考情報　カキの雄花と雌花と訪花昆虫

カキは、１本の木に雄花と雌花が別々につきます（雌雄異花という）。雄花と雌花の両方をつける品種もありますが、主要品種である‘富有’などの多くの栽培品種は雌花しかつけません。受粉しなくても雌花だけで実がなる（単為結果という）品種もありますが、そうでない品種の場合は雄花を多くつける受粉樹（‘禅寺丸’や‘サエフジ’が主な受粉樹用の品種）の混植が必要になります。受粉して種子が入らないと、幼果期に落果（生理的落果）してしまうことが多いからです。

カキの花は虫媒花で、短い開花期に多くの昆虫が訪れますが、花粉を目当てに雄花ばかり訪れる昆虫や、蜜を目当てに雌花ばかり訪れる昆虫は、受粉にあまり貢献しません。ハナバチ類は両者を頻繁に行き来して花粉と蜜の両方を集めるため、花粉媒介者として重要です。マルハナバチ類やニホンミツバチなどの野生ハナバチ類が多い環境であれば受粉の心配はありませんが、そうでない場合はカキ園にセイヨウミツバチの巣箱を置くなどして受粉を助けてもらう必要があります。

カキの受粉を助けるハナバチ類

マルハナバチ類

ミツバチ類

中小型ハナバチ類

キムネクマバチ

（スケールバーは 1cm）

３．標準調査法

主な訪花昆虫であるマルハナバチ類やミツバチ類が捕獲されにくいことから、カキでは粘着板などのトラップ類が有効ではないため、目視での観察を実施します。目視は、カキ園で雌花を観察し、訪花中の昆虫を確認するか、正確な同定の必要があれば捕虫網などで捕獲して調べます。カキの主要な訪花昆虫は中～大型のハナバチ類で、よく目立つため、通常は目視のみで十分です。

(1) 目視

① 調査日時

雌花の開花期間中（できれば開花率 8 割以上の盛期）の 2 日間、日中（6:00～16:00）に 2 回ずつ調査を行います。

② 調査人数

2～3 名程度で行います。観察はそれぞれ別々に行います。

③ 観察方法

カキ園をランダムに歩きながら30分間巡回して、雌花をひとつひとつ観察します。ハナバチ類が訪花していたら、花に止まって頭を花の中に突っ込むような採餌行動（蜜を集める行動）を行っていることを確認して記録します。

④ 観察のコツ

立ち止まらずに、ゆっくり歩きながら調査します。ハチの羽音が聞こえたら、その虫を目で追って訪花を観察しても構いません。ただし、同じ個体が連続で訪花した場合は最初の訪花のみを記録することとし、その個体を追いかけて歩くようなことは避けます。

⑤ 昆虫の同定

P.6～7 に昆虫写真があります。

⑥ 記録用紙

P.11 に例があります。

⑦ 観察データの整理

観察個体数/30 分間/人に換算します。

⑧ 観察データの評価

各地のカキ園において上記の方法で訪花昆虫を観察したデータを事例として紹介しています（P.8～10）。ご自身の観察データとこれらの事例を見比べることで、ご自身の園地における訪花昆虫の飛来状況を相対的に把握することができます。

4．着果率と平均種子数の調べ方

① 調査する花に目印をつける

5 樹から雌花各 6 個をランダムに選び（計 30 花）、花の根もとの枝に布やカラーテープを結び、調査花の目印とします（図５）。

② 着果率を計算する

幼果の生理的落下がほぼ収まった７月下旬ごろに果実を回収し、「果実数／合計花数×100」で着果率（%）を求めます。

③ 平均種子数を計算する

回収した果実は赤道部で切り、充実した種子を数えます（図６）。

「合計種子数／果実数」を平均種子数（個）とします。

図５　目印を付けた花

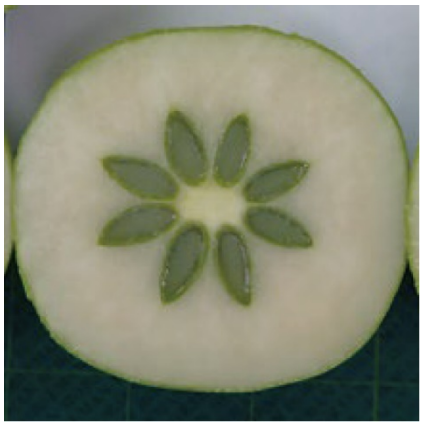

図６　果実の断面

５．カキの訪花昆虫

コマルハナバチ

コマルハナバチ

コマルハナバチ

セイヨウミツバチ

セイヨウミツバチ

ニホンミツバチ

ニホンミツバチ

ニッポンヒゲナガハナバチ

コハナバチの一種

コハナバチの一種

キムネクマバチ

キムネクマバチ

ツヤハナバチの一種

カリバチ類とコアオハナムグリ

コアオハナムグリ

シロテンハナムグリ

クシコメツキの一種

サビキコリ

ナナホシテントウ

ナミテントウ

ベニカミキリ

アシブトハナアブ

ハナバエの一種

ツマグロキンバエ

6．事例紹介

表１　2020 年　広島県　　'富有'

■ 30分間で観察された平均訪花回数

	マルハナバチ類	ミツバチ類	中小型ハナバチ類	キムネクマバチ	合計
5月27日	16.2	0	0.7	0.3	17.2
28日	18.3	0	0.5	0	18.8

■ 結果率 86.7%　平均種子数 5.0個　（調査日 7月31日）

《参考情報》
調査地点：広島県東広島市安芸津町（34°19.5′N, 132°49.3′E）／標高130m
植栽状況：面積550m²／富有'16樹（5月27日満開）／受粉樹：あり（'禅寺丸'）
'摘蕾目安：1枝1蕾　　セイヨウミツバチの巣箱設置：なし
（摘蕾：本編の用語解説（P.45）参照）

	天候	平均気温	最高気温	風
5月27日	晴	19.7℃	25.1℃	微風
28日	晴	19.8℃	25.5℃	微風

表２　2021 年　広島県　　'富有'

■ 30分間で観察された平均訪花回数

	マルハナバチ類	ミツバチ類	中小型ハナバチ類	キムネクマバチ	合計
5月19日	6.9	0.3	0.4	0	7.5

■ 結果率 79.3%　平均種子数 5.7個　（調査日 7月29日）

《参考情報》
調査地点：広島県東広島市安芸津町（34°19.5′N, 132°49.3′E）／標高130m
植栽状況：面積550m²／'富有'16樹（5月22日満開）／受粉樹：あり（'禅寺丸'）
摘蕾目安：1枝1蕾　　セイヨウミツバチの巣箱設置：なし

	天候	平均気温	最高気温	風
5月19日	曇後晴	19.8℃	24.4℃	無風

表３　2021 年　　広島県　　'早秋'

■ 30分間で観察された平均訪花回数

	マルハナバチ類	ミツバチ類	中小型ハナバチ類	キムネクマバチ	合計
5月18日	4.6	0.1	0.3	0.1	5.1
19日	5.6	0	0.1	0.1	5.9

■ 結果率 46.7%　平均種子数 0.6個　（調査日 7月29日）

《参考情報》
調査地点：広島県東広島市安芸津町（34°19.5′N, 132°49.3′E）／標高130m
植栽状況：面積640m²／'早秋'15樹（5月18日満開）／受粉樹：あり（'禅寺丸'）
摘蕾目安：1枝1蕾　　セイヨウミツバチの巣箱設置：なし

	天候	平均気温	最高気温	風
5月18日	小雨	19.4℃	21.8℃	無風
19日	曇後晴	19.8℃	24.4℃	無風

表４　2021 年　　茨城県　　'富有'・'松本早生富有'

■ 30分間で観察された平均訪花回数

	マルハナバチ類	ミツバチ類	中小型ハナバチ類	キムネクマバチ	合計
5月23日	27.3	1.3	0	0	28.5
24日	25.0	2.0	0.5	0	27.5

■ 結果率 86.7%　平均種子数 3.8個　（調査日 7月30日）

《参考情報》
調査地点：茨城県石岡市真家（36°16.4′N, 140°15.2′E）／標高61m
植栽状況：面積5700m²／約150樹（5月23日満開）／受粉樹：あり（品種不明）
摘蕾目安：不明　　セイヨウミツバチの巣箱設置：あり（1段2箱）
＊受粉樹や巣箱については、隣接した他のカキ園の影響も受けている。

	天候	平均気温	最高気温	風
5月23日	晴	21.3℃	23.4℃	無風
24日	晴	25.4℃	27.0℃	無風

表５　2021 年　　和歌山県　　'富有'

■ 30分間で観察された平均訪花回数

	マルハナバチ類	ミツバチ類	中小型ハナバチ類	キムネクマバチ	合計
5月14日	0	4.0	0	0	4.0

■ 結果率 50.0%　平均種子数 0.47個　（調査日 8月6日）

《参考情報》
調査地点：和歌山県紀の川市粉河（34°16.8′N, 135°24.5′E）／標高86m
植栽状況：面積500m²／'富有'10樹（5月15日満開）／受粉樹：近隣に禅寺丸等の品種園あり
摘蕾目安：1枝1蕾　　セイヨウミツバチの巣箱設置：なし
備考：落下果実はすべてカキノヘタムシガの被害痕があり、この影響で結果率が下がった可能性が高い。

	天候	平均気温	最高気温	風
5月14日	晴	26.2℃	27.5℃	無風

花粉媒介昆虫の目視観察　記録用紙（カキ用）

記録紙No.

圃場名:　　品種:

調査者:

ミツバチ巣箱:　あり　・　なし　　受粉樹:　あり　・　なし

観察・記録方法

カキ園を巡回しながら、雌花を１つずつ観察する。ハナバチ類が訪花していたら、その種群に正の字で記録する。調査は1回30分を基本とする。

確認項目:

□雌花のみを観察する

□ハナバチ類が花に止まり、採餌行動をしていることを確認して記録する

□同じ個体が複数の花を連続して訪花した場合は、最初の訪花のみを記録する

調査時の基本情報	調査日	1日目（　　年　　月　　日）		2日目（　　月　　日）	
	雌花開花率*	%		%	
	調査時刻	1回目 （　　：　　～ ：　　）	2回目 （　　：　　～ ：　　）	1回目 （　　：　　～ ：　　）	2回目 （　　：　　～ ：　　）
	天気	晴・曇・（　　）	晴・曇・（　　）	晴・曇・（　　）	晴・曇・（　　）
	気温	℃	℃	℃	℃
	風	無・微・（　　）	無・微・（　　）	無・微・（　　）	無・微・（　　）
訪花昆虫種群	マルハナバチ類 	合計（　　）	合計（　　）	合計（　　）	合計（　　）
	ミツバチ類 	合計（　　）	合計（　　）	合計（　　）	合計（　　）
	中小型ハナバチ類** 	合計（　　）	合計（　　）	合計（　　）	合計（　　）
	キムネクマバチ 	合計（　　）	合計（　　）	合計（　　）	合計（　　）
	その他 （わかる範囲で種群を記載する） 例：ハエ、コウチュウ類	合計（　　）	合計（　　）	合計（　　）	合計（　　）

* 開花済み雌花数（花弁が落ちて開花が終了したものも含む）／全雌花数（未開花の蕾を含む最低50花、できれば100花以上を計測対象とする）×100。正確な計数が困難な場合は目測による概数でも可。

**中小型ハナバチ類には、ミツバチ類と同等以下の大きさのハナバチ類を全て含める（ヒゲナガハナバチ類、コハナバチ類、ヒメハナバチ類など）。ミツバチ類かどうか判断に自信が持てない時は、中小型ハナバチ類として構わない。