SOP22-407 別添 1

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 1

リンゴの調査方法

農研機構

別添資料１：リンゴの調査方法

バラ科リンゴ属の果樹です。さまざまな品種が栽培されており、８月中旬～11 月にかけて収穫します。自家不和合性の品種が多く、結果には親和性のある他品種の花粉を必要とします。

図１　リンゴの花

■ **花の特徴**：白～薄紅の花弁をもつ約5花からなる花叢（かそう）を形成（図１）。中心の花が最初に開花し、2～3日後に周辺の花が開花。1つの花の受精可能期間は開花後約5日。樹全体の開花期間は約10日間。

■ **開花時期**：4月下旬～ 5月中旬

１．リンゴの主な花粉媒介昆虫たち

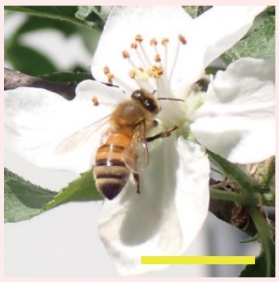
いろいろな昆虫たちが花を訪れますが、特に資料１のような昆虫が多いとうまく花粉媒介が行われます。

【資料１】 リンゴの主な花粉媒介昆虫

小型ハナバチ類
（ヒメハナバチ類・コハナバチ類など）

ハナアブ類

マメコバチ



ミツバチ類

（スケールバーは 1cm）

２．リンゴの花粉媒介昆虫を調べる

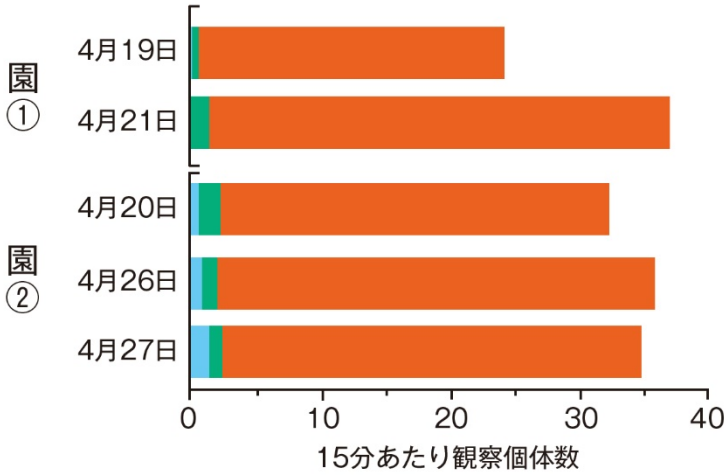
どのような花粉媒介昆虫が、どのくらい園に来ているかを調べるためには、２つの手法（目視と粘着板トラップ）を併用して実施します（図２、３）。

図２　目視

図３　粘着板トラップ

参考情報　セイヨウミツバチ導入園について

観察される花粉媒介昆虫のほとんどがセイヨウミツバチとなり、野生の花粉媒介昆虫の観察数がごくわずかとなるため、本マニュアルでは調査対象としません。



セイヨウミツバチ導入リンゴ園での目視調査による花粉媒介昆虫観察例（福島県，2021年）

参考情報　リンゴの受粉の管理について

リンゴは「自家不和合性」のため、自分の花粉では受精できず、結果には親和性のある他品種の花粉が必要です。

このため、以下の方法で受粉管理が行われています。

人工授粉

農薬散布等の影響で花粉媒介昆虫の活動が著しく制限されたり、果樹園が集合した産地などで自然状態での受粉が困難な場合には、人手による授粉が必要となります。また、受粉の安定化や高品質果実の生産の目的でも人工授粉が行われます。

方法としては、梵天（棒の先に羽毛を付けたもの）や機械等を利用して花粉を直接雌しべに付けます。花粉は、主要品種（‘ふじ’等）より早く咲く品種（‘王林’、‘紅玉’　等）の花を採取して利用します。

人工授粉は、開花期間が限られているため、作業が短期間に集中します。確実な結果には、労働力の確保が重要となりますが、高齢化等により労働力が不足しています。省力的な授粉管理技術の開発が求められています。

セイヨウミツバチやマメコバチの利用

リンゴの結果確保のため、人手の代わりにセイヨウミツバチやマメコバチも受粉に利用されています。セイヨウミツバチは行動範囲が広く1巣箱あたり20～ 30aのリンゴ園の授粉が可能です。一方、マメコバチは行動範囲は巣から40～50mと狭いですが、セイヨウミツバチより授粉効率が高い傾向にあります。しかし、セイヨウミツバチは養蜂家からの借り入れ、マメコバチはたねバチや巣材等の購入や飼養管理が必要で、コストや労力面での問題があります。さらに、これら導入種の活動は天候に影響されやすいなど利用面での課題もあります。

セイヨウミツバチ（左）とマメコバチ（右）の巣箱

3．標準調査法

セイヨウミツバチの非導入園において、主要な花粉媒介昆虫の花への飛来状況を推定するための調査法です。調査は目視と粘着板トラップをセットで実施します。目視は、花にどのような種類の昆虫が飛来しているかを把握するために実施します。小型ハナバチ類、ハナアブ類、マメコバチ、ミツバチ類を記録します。特に、粘着板トラップでの捕獲が困難なハナアブ類やミツバチ類、粘着板トラップに捕獲されやすいことで園内の個体数の減少が懸念されるマメコバチについては、目視の調査を主体として花への飛来状況を評価します。粘着板トラップには、小型ハナバチ類が多く捕獲され、開花期間を通じての飛来状況や、より詳細な分類群レベルでの評価が可能です。また、調査条件を揃えやすいため、園ごとの小型ハナバチ類の種構成や捕獲数、および年次変動を比較することができます。

(1) 目視

① 調査日時

調査は、開花期間中（できれば開花盛期）の晴天で風の弱い日を選んで行います。時間帯は 10:00～14:00 で、1 回調査の場合は午前中に、2 回調査が可能な場合は午前と午後に各 1 回行います。なお、調査日の開花状況や気象条件により訪花昆虫の構成や飛来量は大きく変わります。そのため、なるべく早い段階でどのような花粉媒介昆虫が花を訪れているかを把握します。また、ハナアブ類、ミツバチ類やマメコバチについて飛来状況を調べる場合には、できるだけ最適な条件下で調査日数を増やすようにします。

② 調査人数

1～3 名で、別々に園内を巡回します。

③ 調査方法

1 回 15 分を基本単位とします。1 カ所で立ち止まらないように、一定速度で歩きながら、全員で調査園の 1 / 2 以上の面積を観察するよう心がけます。

④ 調査対象

歩いていて自然に視野に入る高さ（地上約 1～2.5m）の花にとまっている小型ハナバチ類、ハナアブ類、マメコバチ、ミツバチ類を記録します（図４）。調査精度を高めるために、調査員間で調査対象の昆虫を事前に確認しておきます（本編 P.21～24 に解説があります）。移動する同一個体を繰り返しカウントしないように、できる限り、１個体１回の記録を心がけます。

図４　目視

⑤ 昆虫の同定

P.7～9 に写真があります。

⑥ 記録用紙

P.12 に例があります。コピーしてお使いください。

⑦ 観察データの整理

観察個体数/15 分間/人に換算します。

（２）粘着板トラップ

① トラップ

白色の粘着板トラップを使用します。製作方法については、本編 P.29 に解説があります。

② 設置方法

リンゴの枝（高さ約 1.5m）に、針金などで垂直につり下げる形で設置します（図５）。設置にあたっては、栽培管理作業の障害になったり、風に揺られた際に花や葉についたりしないような場所を選びます。

③ 設置基準

園全体に３～５個のトラップを主要品種の樹に設置します。マメコバチ導入園では、成虫のトラップへの付着をできるだけ避けるために、巣筒から離れた位置（20m 以上）にある樹に設置します。

④ 調査期間

開花期間中（開花始め～落花期）に設置します。なお、１週間ごとにトラップを交換することや、開花１～２週間前から設置することにより、調査精度を高めることができます。

⑤ 回収と保存

回収したトラップはラップなどを被せたのち、粘着シートをプラスチック段ボールの板から外し、冷蔵（長期の場合は冷凍）で保存します。本編 P.33～34 に解説があります。

⑥ 昆虫の同定

P.7～9 に写真があります。

⑦ 観察データの整理

設置したトラップに捕獲された昆虫を計数し、捕獲個体数/1 週間/トラップで評価します（図５～７）。

図５　トラップの設置状況

図６捕獲された小型ハナバチ類
黄色い○の部分

図７ラップを被せ、プラスチック段ボールから外した粘着シート

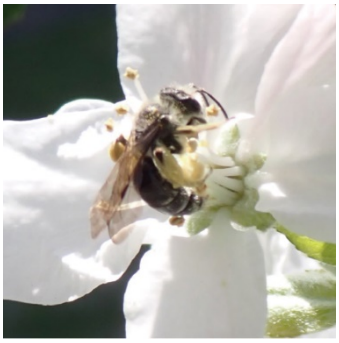
４．リンゴの訪花昆虫

ハナバチの一種

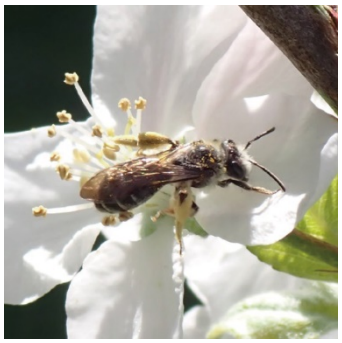
ハナバチの一種

ハナバチの一種

ハナバチの一種



ハナバチの一種



ハナバチの一種

ハナバチの一種

マメコバチ

セイヨウミツバチ

セイヨウミツバチ

ニホンミツバチ

キムネクマバチ

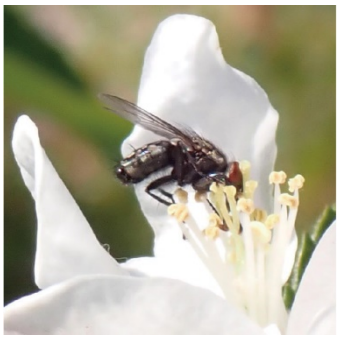
ナミハナアブ

ナミハナアブ

ナミハナアブ

ヒラタアブの一種

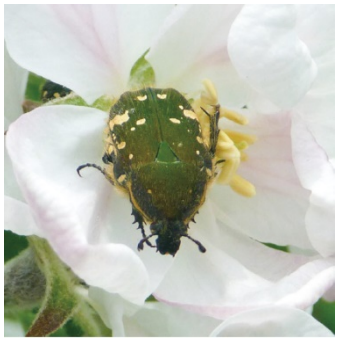
ヒラタアブの一種


ハナバエの一種

ハナバエの一種

ハグロケバエ

コアオハナムグリ



コアオハナムグリ

ヒラタハナムグリの一種

シロテンハナムグリ

5．リンゴ園における標準調査の実証事例（2021 年）

●目視　：　1 人 15 分あたりの観察個体数

●トラップ ：　1 枚 1 週間あたりの捕獲個体数

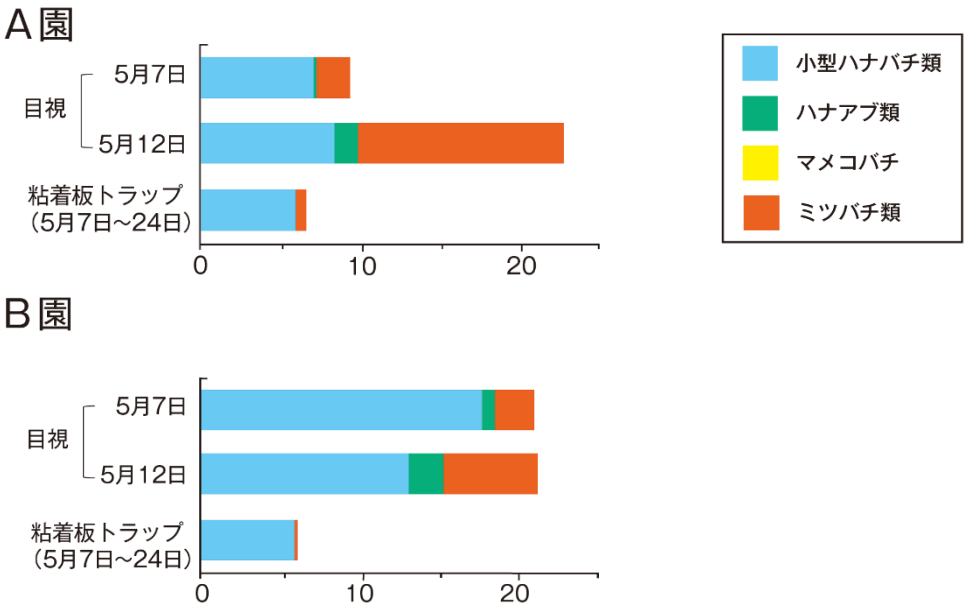


図８　岩手県盛岡市（満開日 5 月 10 日）

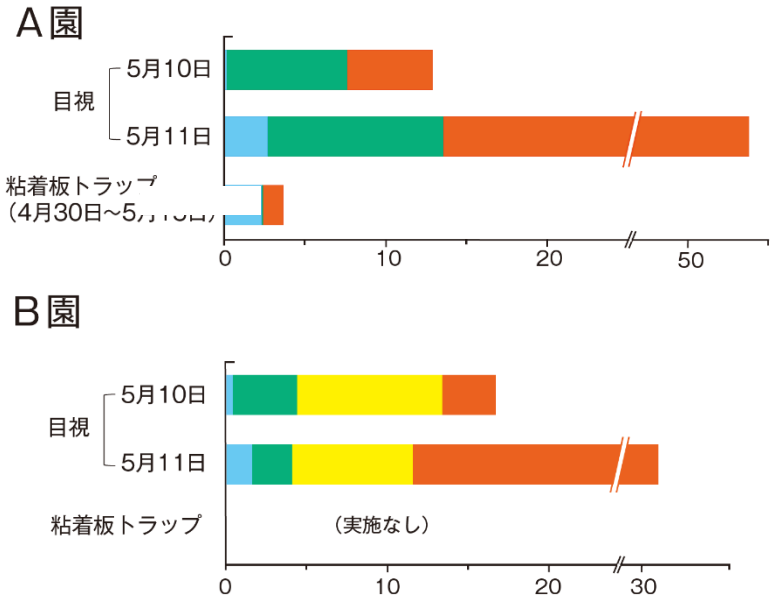


図９　秋田県横手市（満開日 5 月 9 日）

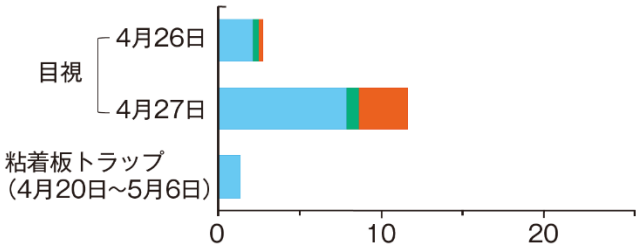


図１０　福島県福島市（満開日 ４月 25 日）

目視では、調査日によって観察個体数が大きく変動しますが、小型ハナバチ類とハナアブ類のいずれが多いかは各園で一貫していました（図８～１０）。

マメコバチ利用園（図９- B 園）でのマメコバチ観察数は、ミツバチ類に比べ調査日による変動が少ない傾向にありました。

園外からの飛来由来と考えられるミツバチ類の観察個体数は、調査日によって大きく変動しました。このことから、ミツバチ類の飛来状況を評価する場合は、調査日数を増やし開花期間を通じた飛来個体数をみる必要があります。

花粉媒介昆虫の目視観察　記録用紙（リンゴ用）

記録紙No.

圃場名

品種

調査者

観察・記録方法

- 園内を15分間巡回しながら、歩いていて自然に視野に入る高さ（約1～2.5m）の花を観察。
- 花の中心にとまっている昆虫を正の字で記録し、（　）に集計
- 1個体1回として記録する。

確認項目　□日中である（10:00～14:00）

□花は雨で濡れていない

□風は弱い(木全体が揺れるような風速以上は避ける。約8m/s未満)

調査日・開始時刻	天気	気温	開花状況	小型ハナバチ類	ハナアブ類	マメコバチ	ミツバチ類	備考
年 月　日 時　分	晴 ・ 曇	℃	2割 ・ 5割 ・ 8割以上 (推奨)	(　)	(　)	(　)	(　)	
年 月　日 時　分	晴 ・ 曇	℃	2割 ・ 5割 ・ 8割以上 (推奨)	(　)	(　)	(　)	(　)	
年 月　日 時　分	晴 ・ 曇	℃	2割 ・ 5割 ・ 8割以上 (推奨)	(　)	(　)	(　)	(　)	
年 月　日 時　分	晴 ・ 曇	℃	2割 ・ 5割 ・ 8割以上 (推奨)	(　)	(　)	(　)	(　)	
年 月　日 時　分	晴 ・ 曇	℃	2割 ・ 5割 ・ 8割以上 (推奨)	(　)	(　)	(　)	(　)	
年 月　日 時　分	晴 ・ 曇	℃	2割 ・ 5割 ・ 8割以上 (推奨)	(　)	(　)	(　)	(　)	