

— 生物農藥 —

生物農薬試験法

この試験法は、平成3年に初めて生物農薬が委託試験に登場して以来、これまでに実施されてきた多くの薬効試験例を基にして、関係の専門家にご協力いただいて作成したものである。

生物農薬（微生物製剤、天敵生物製剤）は、化学農薬と異なり、処理時期・処理方法に特色のある剤が多いので、適切な効果判定を行うためには留意すべき点が多い。試験実施においては、化学農薬の試験法を基礎においたうえで、この試験法に準拠しながら、必要に応じて工夫を加えて弾力的に運用することをお願いする。

現在農薬登録されている主な剤について、天敵生物・微生物の分類群ごとに生物農薬調査法を別途作成したので、参照されたい。今後、新たな生物農薬が登場してきた場合は、必要に応じて追加・修正を行う予定である。

1. 微生物製剤（BT 剤を除く）

□試験区の設定

試験区の面積、調査株数、調査部位は、試験依頼者からの特段の依頼事項がない限り、原則として対象作物・害虫に該当する化学農薬の試験法、調査法に準ずる。

試験区の配置は3連制を基本とする。孢子飛散や感染虫の移動による処理区外での二次感染のリスクを考慮して、必要に応じて緩衝地帯を設置することも検討する。

□対照区の設定

対照薬剤は既登録の微生物農薬が望ましい。なお、委託先が対照薬剤を指定している場合は協議する。

□温湿度条件の記載

試験期間中の最高・最低・平均気温、湿度データを成績書に記載する（図示して良いが、データが読み取れるように見やすく表示する。近似条件であれば近隣施設のデータで代用することも可能）。また、散布時刻も記載する。

□処理時の注意点

微生物農薬は一般に紫外線が強く高温になることが予想される晴天時の日中の散布は避け、夕方に処理するのが望ましい。また、乾燥が続くような条件も避けて散布する。

□試験開始時の対象害虫の密度

多発生・甚発生条件から試験を開始することは避ける。

各区の発生に偏りがある場合は、処理前に対象害虫を分散させるなどして均一な発生を促す。

□感染個体の確認

試験供試微生物による感染個体の確認を行う。

□効果の評価に用いる指数

初回調査から比較的長期間（概ね1ヶ月以上）経ってから判定を行う場合は初期密度の影響が小さいと考えられるため、判定には原則として密度指数を用いる。

□判定する調査日

効果が出てきたと判断された場合、そこで打ち切らずに継続して調査をおこない、複数調査日で有効性を確認する。ただし、無処理区の密度が低い、もしくは前回調査日より大きく低下した調査日は極力含めないようにする。

□判定

判定基準は化学農薬の試験において特別な基準が用いられている害虫（野菜のハダニ類など）も原則として野菜の一般害虫に準ずる。

最終的に感染個体が確認出来ない場合でも状況に応じて効果判定は可能である。

□その他

特別な管理を行った場合はその内容を成績書に記載する。

2. 天敵生物（昆虫・ダニ）製剤

□試験区の設定

試験区の面積は移動性の低い害虫は1区10~20m²の3連制、移動性の高い天敵（寄生蜂、カメムシなど）は1区50m²を目安として化学農薬より広い面積を設ける。面積を広くとる場合は反復なしの3ヶ所調査でも可とする。

露地における試験では、放飼区と無放飼区を出来るだけ離して設置する。

果樹における試験では1区1樹3連制を基本とする。

施設における試験では、特に移動性の高い天敵の場合、原則として各區別棟とし、反復なしの3地点調査とする。天敵生物の施設外への移動を防ぐため、施設サイドに目合の細かい防虫ネットなどの遮蔽措置を設置するなど工夫を講じる。また、別棟を設置できない場合は、各区間に仕切りの設置や粘着スプレーの処理などの遮蔽措置を講じ、区外への天敵の移動を防ぐ。成績書には各区の配置および講じた遮蔽措置について記載する。

□対照区

対照薬剤区は必須とはしない。

□温度条件の記載

施設内で試験を実施した場合は、必ず試験期間中における施設内の最高・最低・平均気温を記載する（近似条件であれば近隣施設のデータで代用することも可能）。

□試験開始時の対象害虫の密度

対象害虫が少発生で密度の上昇が見込まれる条件で試験を開始する。多発生・甚発生条件から試験を開始することは避ける。各区の発生に偏りがある場合は、処理前に対象害虫を分散させるなどして均一な発生を促す。未発生条件から試験を開始する場合は、各区へ対象害虫を放虫するなどにより均一な発生を促す。

□供試製剤の品質チェック

各放飼前に品質チェック（製剤中の天敵生物の生存確認）を行う。品質に問題があった場合は依頼会社または事務局に連絡する。

□ 調 査

調査株数，調査部位は，試験依頼者からの特段の依頼事項がない限り，原則として対象作物・害虫に該当する化学農薬の試験法，調査法に準ずる。

無放飼区から先に調査し，天敵生物が体などに付着して無放飼区に混入しないよう注意する。害虫数の調査だけでなく，天敵生物の虫数調査も行う。

□天敵の同定

無放飼区に天敵が発生した場合は，その天敵が土着天敵か，放飼区から移入した試験天敵かを判別するため，天敵の一部を採集し同定を行う。土着天敵が見られた場合，放飼区についても同様の調査を行い，放飼区の発生状況が推測できるよう，種類と虫数の内訳を成績書に記載する。

□試験区の天敵の排除

試験区へ土着天敵が移入するおそれがある場合は，試験圃場周囲の雑草などに土着天敵に影響のある殺虫剤を散布，または雑草を刈り取って試験圃場外に持ち出すとよい。土着天敵の移入がある場合，無放飼区にのみ殺虫剤を散布すると，放飼区は放飼した天敵に加え移入した土着天敵の効果となることから，安易な散布は避ける。試験開始前から土着天敵の発生が認められる場合は殺虫剤であらかじめ密度を下げておくことなども検討する。その場合は薬剤の残効が切れてから試験を開始する。

□効果の評価に用いる指数

調査開始から比較的長期間（概ね1ヶ月以上）経ってから判定を行う場合は初期密度の影響が小さいと考えられるため判定には原則として密度指数を用いる。

□判定する調査日

処理区で害虫密度の低下が認められた場合でも，継続して調査をおこない，複数調査日で有効性を確認する。ただし，無処理区の密度が低い，もしくは前回調査日より大きく低下した調査日は極力含めないようにする。

□判 定

判定基準は化学農薬の試験において特別な基準が用いられている害虫（野菜のハダニ類など）も原則として野菜の一般害虫に準ずる。

□その他

試験期間中に特別な管理を行った場合はその内容を成績書に記載する。

パック製剤やカード型製剤等の場合は，設置した位置，設置方法等を成績書に記載する。

天敵生物製剤によって，作物に悪影響が生じた場合は，成績書に薬害として記載する。

生物農薬調査法

天敵生物名	代表的な対象 病害虫名***	試験開始時の 害虫密度・条件の目安	調査回数・期間の例*
カブリダニ類1 チリカブリダニ ミヤコカブリダニ	ハダニ類	発生初期(雌成虫が葉当り1頭程度) 平均気温が15～30℃となる時期が望ましい。	初回放飼前から、7～10日間隔でハダニ類の密度が低下する30～40日後位までを目安に効果の判断が出来るまで調査する。害虫密度の低下が認められた場合でも、継続して調査をおこない、複数調査日で有効性を確認する。
カブリダニ類2 クメリスカブリダニ スワルスキーカブリダニ リモニカスカブリダニ キイカブリダニ	アザミウマ類 コナジラミ類 チャノホコリダニ	発生初期(害虫が葉当り概ね1頭程度または被害葉がごく少数の時点) 平均気温15～30℃となる時期が望ましい。	初回放飼前から、7～10日間隔で対象害虫の密度が低下する30～40日後位までを目安に効果の判断が出来るまで調査する。害虫密度の低下が認められた場合でも、継続して調査をおこない、複数調査日で有効性を確認する。
ヒメハナカメムシ類 タイリクヒメハナカメムシ	アザミウマ類	発生初期(アザミウマ類成虫が葉または花当り1頭前後) 平均気温20～30℃となる時期が望ましい。	初回放飼前から、7～10日間隔でアザミウマ類の密度が低下する30～40日後位までを目安に効果の判断が出来るまで調査する。害虫密度の低下が認められた場合でも、継続して調査をおこない、複数調査日で有効性を確認する。
カスミカメ類 タバコカスミカメ クロヒョウタンカスミカメ	アザミウマ類 コナジラミ類	発生初期(対象害虫の成虫が葉当り1頭前後) 平均気温20～30℃となる時期が望ましい。	初回放飼前から、7～10日間隔で対象害虫の密度が低下する30～40日後位までを目安に効果の判断が出来るまで調査する。害虫密度の低下が認められた場合でも、継続して調査をおこない、複数調査日で有効性を確認する。
アザミウマ類 アリガタシマアザミウマ アカメガシワクダアザミウマ	アザミウマ類	発生初期(アザミウマ類の成虫が葉当り1頭前後) 平均気温20～30℃となる時期が望ましい。	初回放飼前から、7～10日間隔でアザミウマ類の密度が低下する30～40日後位までを目安に効果の判断が出来るまで調査する。害虫密度の低下が認められた場合でも、継続して調査をおこない、複数調査日で有効性を確認する。
ツヤコバチ類 オンシツツヤコバチ サバクツヤコバチ チチュウカイツヤコバチ	コナジラミ類	発生初期(コナジラミ類成虫が株当り概ね2頭以下) 平均気温20～30℃となる時期が望ましい。	初回放飼前から、7～10日間隔でコナジラミ類の密度が低下する30～40日後位までを目安に効果の判断が出来るまで調査する。害虫密度の低下が認められた場合でも、継続して調査をおこない、複数調査日で有効性を確認する。
アブラムシ寄生蜂 コレマンアブラバチ ギフアブラバチ ナケルクロアブラバチ チャバラアブラコバチ	アブラムシ類	発生初期(アブラムシ類の寄生が1頭でも認められた時点) 平均気温20～30℃となる時期が望ましい。	初回放飼前から、7～10日間隔でアブラムシ類の密度が低下する30～40日後位までを目安に効果の判断が出来るまで調査する。害虫密度の低下が認められた場合でも、継続して調査をおこない、複数調査日で有効性を確認する。
ハモグリバエ寄生蜂 イサエアヒメコバチ ハモグリミドリヒメコバチ ハモグリコマユバチ	ハモグリバエ類	発生初期(成虫による摂食、産卵痕や幼虫による少数の食害痕がみられはじめた時点) 平均気温20～30℃となる時期が望ましい。	初回放飼前から、7～10日間隔でハモグリバエ類の密度が低下する30～40日後位までを目安に効果の判断が出来るまで調査する。害虫密度の低下が認められた場合でも、継続して調査をおこない、複数調査日で有効性を確認する。
テントウムシ類 ナミテントウ ヒメカメノコテントウ	アブラムシ類	発生初期 平均気温20～30℃となる時期が望ましい。	初回放飼前から、7～10日間隔でアブラムシ類の密度が低下する30～40日後位までを目安に効果の判断が出来るまで調査する。害虫密度の低下が認められた場合でも、継続して調査をおこない、複数調査日で有効性を確認する。
クサカゲロウ類 ヤマトクサカゲロウ	アブラムシ類	発生初期 平均気温20～30℃となる時期が望ましい。	初回放飼前から、7～10日間隔でアブラムシ類の密度が低下する30～40日後位までを目安に効果の判断が出来るまで調査する。害虫密度の低下が認められた場合でも、継続して調査をおこない、複数調査日で有効性を確認する。

調査項目の例*	品質チェック	備考**
ハダニ類は雌成虫, カブリダニは全虫数の密度。	放飼前にカブリダニの生存率を調査。	待ち伏せ型のミヤコカブリダニはハダニ類が極低密度から放飼するとより効果的である。
害虫密度(成幼虫数), カブリダニは全虫数の密度。	放飼前にカブリダニの生存率を調査。	対象害虫が混発すると天敵の嗜好性によって効果に影響がでる可能性があるため、目的外の害虫の発生は極力抑えるとよい。
アザミウマ類密度(成幼虫数)とヒメハナカメムシ類密度(成幼虫数)。	放飼前にヒメハナカメムシの生存率を調査。	
害虫密度(成幼虫数)とカスミカメ類密度(成幼虫数)。	放飼前にカスミカメの生存率を調査。	
害虫アザミウマ類密度(成幼虫数)と天敵アザミウマ類密度(成幼虫数)。	放飼前にアザミウマの生存率を調査。	
コナジラミのステージ別密度(成虫・幼虫)およびマミー数 ツヤコバチによる寄生の様子が見づらい場合は、小葉やリーフディスクを採取し顕微鏡下で調査を行う。	ツヤコバチの死亡数または羽化率を調査。	定植後にコナジラミ成虫を放飼して試験を実施する場合には、成虫放飼数は株当たり5頭以下が適切。
アブラムシ密度(有翅・無翅虫数)及びマミー数。	容器内の寄生蜂死亡数を調査。 放飼後はマミー50個について羽化率を調査。	
ハモグリバエ類の密度およびハモグリバエ寄生蜂の同定 1)ハモグリバエ類の密度: 中位葉におけるハモグリバエ類幼虫の食害痕数を調べる。調査株数は30株程度を目安とし、ハモグリバエ類の密度に応じて増減する。 2)ハモグリバエ寄生蜂の同定:ハモグリバエ類の幼虫(生死にかかわらず)が寄生した葉をトレーなどに入れ、乾燥防止のためビニールなどで軽く覆って飼育箱に入れる。約2週間経過したら、飼育箱内のハモグリバエ寄生蜂成虫から種を確認する。	寄生蜂の死亡率を調査。	成虫は光に向かって飛ぶ性質があるので、天窓を閉めてから放飼は繁茂した作物の株元で夕刻に行う。
アブラムシ類密度(有翅・無翅虫数)とテントウムシ密度(成幼虫数)。	テントウムシ類の死亡率を調査しておく。	
アブラムシ密度(有翅・無翅虫数) クサカゲロウ幼虫の密度調査もすることが望ましいが、幼虫は見つけにくいので省いても良い。	放飼前に幼虫の死亡率を調査しておく。	

生物農薬調査法

天敵生物名	代表的な対象 病害虫名***	試験開始時の 害虫密度・条件の目安	調査回数・期間の例*
シヨクガタマバエ	アブラムシ類	発生初期	初回放飼前から、7～10日間隔でアブラムシ類の密度が低下する30～40日後位までを目安に効果の判断が出来るまで調査する。害虫密度の低下が認められた場合でも、継続して調査をおこない、複数調査日で有効性を確認する。
核多角体病ウイルス	ハスモンヨトウ	幼虫の発生初期、若齢幼虫の発生が多く、日中の気温が25℃以上である時期が望ましい。	最低限として、散布前、散布後5日、8日および12日の4回は必要である(理想的には散布後5日から15日まで隔日に調査を行い、ハスモンヨトウ幼虫の生存・罹病および死亡個体数から死亡率を算出することが望ましい)。
スタイナーネマ剤 スタイナーネマ カーボ カプサエ スタイナーネマ グラセ ライ	ネキリムシ類 コガネムシ類幼虫 カミキリムシ類幼虫 ゾウムシ類幼虫 その他、樹木穿孔性及び土壌生息性チョウ目害虫など	幼虫の発生期 平均気温15℃以上、土壌害虫の場合は地温15～30℃の時期が望ましい。	原則として、散布前、散布後7～9日の2回は調査を行い、必要に応じて残効を調査する。

* 一般的な例であるので、試験計画書を確認し依頼内容に沿うように設計すること

** その他試験に関する基本的なことについては生物農薬試験法及び本紙前半の試験法・調査法一覧を参考にすること

*** 対象害虫は天敵生物の種ごとに特異性があるので依頼内容を確認すること

調査項目の例*	品質チェック	備考**
アブラムシ密度及びシヨクガタマバエ幼虫密度(あらかじめアブラムシ類のコロニーをマークして調査する事が望ましい)	シヨクガタマバエの生存率または羽化率を調査	畝にビニルマルチを敷くと蛹化しにくくなり、次世代の発生が期待できなくなるので注意する。
生存幼虫数の調査を行う 併せて可能な限り罹病・死亡個体も観察する。	-	その他詳細については、本試験法の別添「ハスモンヨトウと核多角体病ウイルスについて」などを参考に。化学合成農薬と同様の方法でよいが、感染は経口的によってのみ発生するので、幼虫が摂食する部位によく付着するように注意する。 紫外線分解が速いので、曇天日や夕方に葉裏によくかかるよう散布する。
生存幼虫数の調査を行う 処理区の死亡個体は解剖して線虫の有無を確認する。	-	処理方法は、対象害虫により茎葉散布、樹幹散布、土壌表面散布、土壌灌注と異なるので、試験計画書の依頼に応じて適切に対応する。化学合成農薬と同様の方法でよいが、乾燥に弱いので晴天時の散布は避ける。 散布前に軽く散水するのもよい。 土壌処理の場合は、土壌水分を保つために定期的に灌水する。 線虫はタンクの底に沈みやすいので、常にかき混ぜながら散布する。