



[1] ミバエ(ミバエ科)防除に関する植物検疫手法(2005-010)

[2] 発行歴

[3]

文書の日付	2013-05-22
文書分類	ISPM 26 の新たな付属書
現在の文書の段階	2013年7月各国協議へ提出
主な段階	<p>2005-11 SC に勧告されたトピック: ミバエに関する根絶・抑圧手法(2005-010) 2006 CPM-1 (2006) で追加されたトピック: Suppression and eradication procedures for fruit flies (2005-010)を IPPC の基準のトピックリストに追加 2006-11 SC が仕様書 39 ミバエ(ミバエ科)の抑圧及び根絶手法を承認 2009-09 ミバエの有害動植物無発生地域及びシステムズアプローチに関するテクニカルパネル (TPFF)の草案作成 2011-01 TPFF がミバエ(ミバエ科)管理のための植物検疫手法を SC に ISPM26:2006 の付属書として推奨</p> <p>2011-05 SC が TPFF の勧告に言及 2012-04 SC が ISPM 案を見直し、修正のために本案をスチュワードに差し戻し 2012-12 スチュワードが TPFF に関する会議で案を修正した。 2013-05 SC がミーティングで修正し、各国協議用に承認 2013-07 各国協議用に提出</p>
スチュワードの履歴	<p>2005-11 SC Ribeiro e Silva, Odilson (BR) 2008-11 SC Opatowski, David (IL, Lead), Musa, Khidir (SD, Assistant) 2012-04 SC Ha, Thanh Huong (VN, Lead), Opatowski, David (IL, Assistant) 2012-11 SC Opatowski, David (IL, Lead), Ha, Thanh Huong (VN, Assistant)</p>
事務局注	<p>2010-02 草案を編集しテンプレート様式に変更 2011-07 基本スタイルに伴い様式再変更 2012-01 付録 1 及び基本スタイル追加 2012-02 SC のための必然的な修正に伴い再編集(バージョン A)及び再構成(バージョン B) このバージョン B ファイルは付属書として再構成される。バージョン A は事前編集変更のため参照。 2013-01 2013-02 の TPG 用に送付 2013-01 編集者に送付 2013-02 編集 2013-03 2013-05 SC 用に送付 2013-05 editor 用に送付 2013-05 編集 2013-05 各国協議の翻訳に送付</p>

[4]

本付属書は、[]年.[]月に植物検疫措置に関する委員会の第 XX 回会議によって採択された。

- [5] 本附属書は、本基準と一体を成すものである。
- [6] **附属書 Y: ミバエ(T ミバエ科)防除に関する植物検疫手法(年)**
- [7] 本附属書は、ミバエの防除に関する植物検疫措置の適用に関するガイドラインを提供するものである。
- [8] ミバエの抑圧、封じ込め、根絶、および駆除のために多彩な植物検疫手法が使用されている。これらの植物検疫手法は、ミバエに関する病害虫無発生地域(FF-PFAs) (ISPM 26:2006)およびミバエに関する病害虫無発生生産地およびミバエに関するシステムズ・アプローチ(ISPM 35:2012)の設定、確認および維持のために統合して適用することができる。
- [9] 植物検疫手法は、機械的および栽培的防除、殺虫剤餌採用、ベイト・ステーション、オス全滅技術(MAT)、大量捕獲、不妊虫技術(SIT)、生物的防除を含み、規制品目の動きを管理する。これらの手法は、ミバエの害を管理するための殺虫剤の使用によって代わる環境に優しい手法であるといえる。
- [10] **1. ミバエの管理戦略の目標**
- [11] ミバエ個体数を管理するために使用される4つの戦略は、抑圧、封じ込め、根絶、および駆除である。これらの戦略のうちの1つ又はそれ以上を使用することができる。対応する植物検疫手法は、輸入植物検疫要求事項、ミバエ、対象地域の状態、宿主の状態、宿主の感受性、病害虫の生態および使用する植物検疫手法の経済的および技術的実行可能性によって左右される。
- [12] 各戦略の目的は：
- [13] 1. 抑圧：感染地域のミバエの個体数を経済的な閾値以下に減らすこと
- [14] 2. 封じ込め：ある感染地域から隣接するFF-PFAへのミバエのまん延を防止すること
- [15] 3. 根絶：ある地域からミバエの個体群を排除すること
- [16] 4. 駆除：FF-PFAへのミバエの侵入を防ぐこと
- [17] **1.1 抑圧**
- [18] 抑圧戦略は、次のような目的のために適用することができる：
- [19] 1. 特定の有害動植物定発生のレベルを超えた際に、ミバエの個体数レベルを経済的閾値以下に下げたため若しくはFF-ALPPを確立するため、又はALPPにおける是正措置として、ミバエの個体数を抑圧する(ISPM 22:2005; ISPM 30:2008)。
- [20] 2. システムズ・アプローチの一環として使用することができる特定の有害動植物個体数レベルを達成するためにミバエ個体数を抑圧する(ISPM 14:2002; ISPM 35:2012)。
- [21] 3. FF-PFAを確立するために、手法の一部として、ミバエ個体群の根絶に先行して行う(ISPM 4:1995; ISPM 26:2006)。

[22] 1.2 封じ込め

[23] 封じ込め戦略は、次のような目的のために適用することができる:

[24] 1. 隣接する感染地域から FF-PFA を保護するため。

[25] 2. 非感染地域へのミバエの侵入を阻止するため。

[26] 3. 一時的措置として、より広い地域において実施されている根絶プログラムの中でミバエが根絶された個々の地域を保護するため。

[27] 1.3 根絶

[28] 根絶戦略は、次のような目的のために適用することができる:

[29] 1. FF-PFA を確立するために、ミバエ個体群を排除するため (ISPM 4:1995; ISPM 26:2006)。

[30] 2. ミバエ無発生生産地または生産用地を確立するため (ISPM 4:1995 および ISPM 10:1999)

[31] 3. 定着が起きる前に検疫対象のミバエの侵入を排除するため (これは、対象ミバエ種が検出された場合、FF-PFA における是正措置計画の一環として行なわれる場合がある (ISPM 26:2006))。

[32] 1.4 駆除

[33] 駆除戦略は、FF-PRA へのミバエの侵入を防ぐために適用され得る。

[34] 2. 植物検疫措置の適用に関する要件

[35] ミバエ管理のための植物検疫手法を適用する時は、以下の要件が考慮されるべきである。

[36] 2.1 ミバエ同定能力

[37] 適切な防除戦略および植物検疫手法が選択及び適用されるよう、ミバエ種の正確な同定が保証されるべきである。NPPO は、対象となるミバエ種の成虫ステージを速やかに同定するための適切なインフラおよび訓練された職員を配備しておくべきである (ISPM6:1997; ISPM 26:2006)。

[38] 2.2 ミバエの生態

[39] 当該ミバエ種の管理及び植物検疫手法に対応するために必要とされる戦略を決めるために、対象となるミバエ種の生態に関する知識が確保されるべきである。対象とするミバエ種についての基本情報としては、ライフサイクル、宿主、宿主シーケンス、宿主の多さ、飛散能力、地理的分布および個体群動態が含まれ得る。

[40] 2.3 利害関係者の参加

- [41] ミバエの植物検疫手法の実施を成功させるためには、政府、地方自治体および産業界を含む関係者および当事者グループの積極的かつ協調的参加が必要とされる。
- [42] **2.4 公衆の意識**
- [43] 継続的な公衆意識高揚プログラムによって、ミバエ防除戦略の一環として実施されるであろう植物検疫手法に関して関係者および当事者グループに対する情報提供が行われるべきである。そうしたプログラムは、対象ミバエ種の侵入リスクが高い地域においては最も重要である。そうしたプログラムを成功させるためには、そのプログラムの対象地域における公衆（特に地域社会の住民）およびその地域を訪れる、または通過する人々による支援および参加を得ることが重要である（ISPM: 2006）。
- [44] **2.5 業務計画**
- [45] 必要とされる植物検疫手法を具体化させる公式な業務計画が練られるべきである。業務計画は、植物検疫手法の適用に関する具体的な要件が記載され、また関係者および当事者グループの役割および責任について説明する（ISPM 4:1995; ISPM 22:2005）。
- [46] **3. ミバエ管理戦略で使用される植物検疫手法**
- [47] ミバエ管理戦略は、多くの場合、複数の植物検疫手法が含まれる。
- [48] 植物検疫手法は、地域、生産用地、または生産地において適用され得る：収穫時期の前後、梱包施設内、又は物品の出荷中若しくは物流中。有害動植物無発生地域、生産地および生産用地では、適切な緩衝地帯の定着および維持が必要とされる場合がある。適切な植物検疫手法は、必要に応じてこの緩衝地帯において適用され得る（ISPM 10:1999; ISPM 26:2006）。
- [49] **3.1 機械的および栽培的防除**
- [50] 物理的および栽培的防除手法は、果実および土壌中におけるミバエの成長を防ぐことによって、ミバエ個体数の増加を減少させる。これらの防除には、果樹園の衛生管理、果皮剥離、すき起こし、土壌湿潤化、剪定、宿主木の除去、果実の袋がけ、宿主不在期間、抵抗性品種の使用、及びトラップ作物などの植物検疫手法が含まれる。
- [51] 有害動植物の主な宿主に焦点を当てて果実の回収および落下果実の処分を行い、地域全体でそれを継続すれば、果樹園の衛生効果は増加する。収穫前、収穫中及び収穫後に回収と処分を行うと、良い結果が得られる。収穫後も木に残る果実、収穫・梱包時に品質が悪いためにはねのけられた果実、および周辺地域に存在する宿主にある果実は、収集・処分されるべきである。
- [52] 果樹園内の草木の除去は、落下果実の回収を促進するために重要である。落下果実に幼虫がいる場合、直射日光および天敵に曝されることとなり、ミバエの死亡率に影響する。
- [53] 商業とは無関係な野生の宿主がミバエの主な保有宿主となり、そこからミバエが商業果樹園に拡散する可能性がある。これらの宿主植物の代わりに他の植物を植えること、または宿主植物を移動させることは、ミバエ個体数を減らすための有効な方法である。
- [54] 果実の袋がけにより、ミバエが果実に侵入することを防ぐことができる。袋がけを行う場合、果実がミバエに侵入されやすい状態になる前に、袋をかけるべきである。
- [55] 蛹が入っている土壌資材をかき回すことによって、多くのミバエの蛹を対象とすることができる。これは、土壌湿潤化（蛹の酸素欠乏を引き起こす）およびすき起こし（蛹の乾燥を引き起こす）により実行できる。

[56] 3.2 殺虫ベイト適用技術

[57] 殺虫ベイト適用技術では、ベイトと混合された適切な殺虫剤を使用する。通常使用されるベイトには、タンパク質加水分解物または高果糖シロップ、糖蜜の単用またはそれらの混合といった誘引剤が含まれる。この技術は、成虫ミバエの個体数を有効に制御し、対象外の虫および環境に対するマイナスの影響を減らすものである。

[58] 殺虫ベイトの使用は、果実への侵入予防に間に合う時期に開始すべきである。輸出用果実の収穫シーズン開始の3ヶ月前までに、または果樹園で最初の成虫または幼虫を最初に発見した際に、使用すべきである。殺虫ベイト使用の回数および間隔は、対象とするミバエ種の特徴(生態、生存度、行動、分布、ライフサイクル等)、宿主のフェノロジー、および天候により異なってくる。

[59] 殺虫ベイトは、地上または空中のいずれにおいても適用することができる。

[60] 3.2.1 地上散布

[61] 殺虫ベイトの地上散布は、個人果樹園または都市部といった、空中散布が現実的ではない、比較的狭い生産地域において使用することができる。

[62] 地上散布に関しては、手動式またはエンジン式の背負い型散布器を使用することができる。殺虫剤ベイトは宿主木および保護樹の樹冠上部または内部に散布すべきである。FF-PFAにおいては、異常発生を排除するための緊急時正措置計画の一環として、殺虫ベイトを宿主植物以外の植物または検出現場周辺の適切と思われる地表にも散布することができる。散布は通常、宿主木の樹冠の内部、中ほどから頂上部に向かって行われるべきであるが、宿主木の高さにより、特別な方法も行われる。丈の低い植物(たとえば、ウリ科植物、トマト、トウガラシ)に関しては、耕作地域の周辺にあつて、シェルター及び食料源となるようなより背の高い植物に適用すべきである。

[63] 3.2.2 空中散布

[64] 殺虫剤ベイトの空中散布は、通常、広大な生産地域、および宿主木が広大な土地に散在する場所で使用される。空中散布は、規模の大きいプログラムでは、地上散布よりも対費用効果が高い。また、対象地域内で、より均一的にベイトを散布することが可能である。

[65] 通常、宿主植物地域が連続している平地に対する空中散布は飛行機によって実施され、アクセスするのが難しい地域または宿主植物が散在している地域に対してはヘリコプターが使用される。ひとたび処理対象地域が選択されたら、当該地域は全地球測位システム(GPS)を使用して定義され、また地理情報システム(GIS)ソフトを使用してデジタルマップとして記録されるべきである; このことによって、環境への影響を抑えて効率的なベイト散布を確実に行うことができる。

[66] 対象地域に対する処理を実施するためには、殺虫剤ベイトを交互に縞状にまたは全面的に散布することができる。空中散布の高度およびスピードは、風速、気温、上空の雲および地形を含む複数の要素によって左右される。高度は通常、飛行機の場合は樹冠の100から130メートル上、ヘリコプターの場合は60から95メートル上であり、スピードは120から190km/hである。

[67] 3.3 ベイト・ステーション

[68] 「ベイト・ステーション」として知られているルアーおよび殺虫器は、ミバエ抑圧のための環境に優しい防除方法となり得る。ベイト・ステーションは、誘引剤および殺虫剤で構成され、装置の中に入れられる、または適切な表面に直接適用される。トラップとは異なり、ベイト・ステーションには誘引されたミバエは保持されない。

[69] ベイト・ステーションは、例えば、商業的果樹生産、広範囲にわたるミバエ防除プログラム、公的地域および有機栽培果樹園などでの使用に適している。ベイト・ステーションは、ミバエ無発生地域において局地的で十分に孤立した異常発生が起こった場合の個体数抑制に使用可能である。一般的には、ミバエを保有し FF-ALPP 及び FF-PFA への寄生源として知られている侵入地域において適用される。ベイト・ステーションは、これらの地域では、高密度で設置される。

[70] ベイト・ステーションで使用する誘引剤は、メス用のものが推奨される。これにより、果実への寄生全体を直接減らすことができる。

[71] 3.4 雄除去法

[72] 雄除去法 (MAT) は、オスのルアー (キュウルアーまたはメチルオイゲノール) に誘引される *Bactrocera* 属 および *Dacus* 属のミバエ種の防除に使用することができる。この技術は、ミバエの雄の個体数を交尾が起こる可能性がない程度に低いレベルまで減らすための、殺虫剤と混合された種別のオスのルアーで構成される高密度ベイト・ステーションを利用しているものである (FAO, 2007)。

[73] これらのルアーに誘引される種の雄の除去に関しては、メチルオイゲノールの方が、キュウルアーよりも効果的である。

[74] 3.5 大量捕獲

[75] 大量捕獲は、商業果樹園におけるミバエ個体数を抑圧するための高密度捕獲システムを使用しているものである。最近では低価格なトラップ、より長く持続するルアー、殺虫剤の製剤設計の進化などにより、大量捕獲の費用は大きく抑えられているが、大量捕獲は依然として費用が高く、基本的に高価格農産物の保護に限定されている。一般に、大量捕獲手法では調査目的に使用されるトラップと同じものが使用される (ISPM 26:2006 付録 1)。トラップは、シーズン初期、最初の成虫が果樹園に入り込み、個体数がまだ少ない時点で、果樹園に設置されるべきである。

[76] トラップの密度は、有害動植物の密度、有害動植物の生理的段階、誘引剤および殺虫剤の有効性、宿主のフェロロジーおよび宿主密度といった要素に基づくべきである。トラップの時期、レイアウトおよび展開は、ミバエ有害動植物および宿主の生態データに基づくべきである。

[77] 3.6 不妊虫技術

[78] この種特異的な技術は環境に優しく、ミバエの個体群を効果的に防除することができる (FAO, 2007)。

[79] 不妊虫技術 (SIT) は、対象とする種の個体数レベルが低い場合にのみ有効であり、以下の場合に使用される：

- [80] 1. 低い個体数レベルを達成し、維持するために SIT が単一措置として使用される、または他の植物検疫手法と組み合わせて使用される場合の抑圧
- [81] 2. 大部分が (緩衝地帯のように) 病害虫無発生であるが、隣接する感染地域からの定期的な病害虫の侵入に晒されている地域において SIT が特に有効である場合の封じ込め
- [82] 3. 残存する個体群を根絶するに当たって、その個体数レベルが低い時に SIT が使用され得る場合の根絶
- [83] 4. その地域外からの病害虫の大きな圧力を受け、危険に晒されている地域において SIT が使用され得る場合の駆除

[84] 3.6.1 不妊ミバエの放飼

[85] 不妊ミバエは、地上または空中から放飼することができる。放飼間隔は、ミバエの寿命にしたがって調整されなければならないが、通常、不妊ミバエは1週間に1度または2度放飼される。放飼の頻度は、蛹の提供、羽化の時間差、および好ましくない気候などといった状況に影響され得る。不妊ミバエの放飼密度を決めるためには、不妊ミバエの質および野生個体数レベルを考慮することが重要である。

[86] 不妊ミバエの放飼後、放飼手順の効果を評価するために、不妊のミバエと野生のミバエを捕獲して同定することは重要である。さらに、放飼された不妊ミバエは、野生ミバエの個体数を検出するために使用されるトラップと同じトラップに再捕獲される。これにより、好ましい不妊ミバエの密度が達成されているか、及び不妊ミバエ対野生ミバエの割合となっているかについてのフィードバックを得ることが出来る(FAO, 2007)。

[87] 3.6.1.1 地上での不妊ミバエの放飼

[88] 地上放飼は、空中放飼が費用効果が低い、または有効的ではない(つまり、分布が連続しておらず、またその地域が比較的狭い)、またはある特別な理由によってミバエの密度を高くするために追加放飼が必要とされる場合(たとえば、病害虫の発生が特定のレベルを超えている地域)において実施することができる。

[89] 一般的に、地上放飼される成虫は、ミバエの羽化・放飼施設から、冷温状態(20 °C 未満)で、容器または紙袋に入れられ、放飼場所に移動される。不妊ミバエは、あらかじめ設定された放飼ポイントである樹冠の下または中から放出される。好ましいのは、モニタリングの場所から100メートルよりも離れた場所、または、移動中の乗り物から放出することである。

[90] 3.6.1.2 空中不妊ミバエ放飼

[91] 空中放飼は、大規模プログラムにおいては地上放飼よりも費用効果が高く、不妊ミバエを局所、または放出ルートに沿って凝集させる可能性のある地上放飼に比べるとより均一な不妊ミバエの分布をもたらすことができる。ひとたび放飼地域が選択された後は、当該地域はGPSを使用して定義され、GISソフトウェアを使用してデジタルマップとして記録されるべきである;このことは、不妊ミバエの効率的な分布を確保するために役立つことになる。最も一般的な空中放飼法は、冷却成虫・ペーパーバッグシステムである。冷却成虫放出システムは、大量の不妊ミバエを扱うために設計されている。このシステムの利点は、各飛行で大量のミバエを移動させ、環境内に均一的に放出できることである。紙袋を使用する放出システムは、比較的簡素な手順で行われる。飛行機のシュートの先に設置されているフックまたはナイフが紙袋を切り裂く時に、密封された袋の中の羽化したミバエは、放出される。業務プログラムにおいては、放飼率を算出するために様々な方法が使用されている(FAO, 2007)。

[92] 放出時の高度の決定には、風速、温度、雲量、地形、植被、および都市か地方かといったことを含めて、いくつかの要素が考慮されるべきである。放出高度は地上200から600メートルとなる。しかし、放出高度については低い方が望ましい。特に、風流が強い地域(不妊ミバエまたは袋が必要以上に流されることを防ぐため)、および鳥が頻繁かつ多量に捕食する地域では、低い高度は重要である。好ましいのは、風と温度が適切な早朝の放出である。

[93] 3.6.2 不妊ミバエの品質管理

[94] 大量飼育、放射線照射、取扱い、出荷期間、保管および放飼が不妊ミバエの働きに与える影響を決定するために、望ましい品質パラメーターに従った日常的及び定期的な品質管理検査が必要とされる(FAO/IAEA/USDA, 2003)。

[95] 3.7 生物的防除

- [96] 標準的な生物的防除は、ミバエ個体数を減らすために使用されてきている。更に抑圧するためには、大量放飼を実施することができる。大量放飼中は、大量の天敵が飼育され、有害動植物の個体数が急激に増える重要な時期に放飼される。大量放飼による生物的防除の実施は、大量飼育技術を利用することができる生物的防除資材に限定される。大量飼育された捕食寄生昆虫は、個体数の抑圧が効果的に実施されるように高品質でなければならない。生物的防除資材の放飼は、全域ベースで実施されなければならない。また宿主密度が高く、商業果樹園にとってミバエの保有宿主および寄生の源として知られている隣接地域に向けて実施されなければならない。
- [97] **3.8 規制品目の移動規制**
- [98] ミバエ駆除地域、FF-PFA および場合によっては FF-ALPP に関しては、対象ミバエの侵入を防止するために、規制品目に対する移動規制が実施されなければならない。管理は評価されたリスクによって左右される (ISPM 26:2006)。
- [99] **4. 植物検疫に使用される資材の品質管理**
- [100] 植物検疫手法に使用される資材は、所定の期間にわたって受容レベルを維持しながら効果的かつ確実に作用しなければならない。圃場に設置される装置および機器類は、予定されている設置期間中においてその完全性を維持しなければならない。誘引剤および化学薬品は、その機能の受入可能なレベルについて証明される、又は生物学検定を受けるべきである。
- [101] **5. ミバエ管理のための戦略および植物検疫手法の確認**
- [102] 選択された戦略 (抑圧、封じ込め、根絶および駆除) および関連する植物検疫手法が確認されるべきである。確認のために使用される主な植物検疫手法は、ISPM 6:1997 および ISPM 26:2006 (付録 1) で説明されている成虫および幼虫のサーベイランスである。
- [103] **6. 文書化および記録管理**
- [104] NPPO は、抑圧、封じ込め、根絶および駆除の各戦略の全段階を裏付ける情報の記録が保管されることを確保すべきである。有害動植物低発生または有害動植物無発生であることの主張を裏付けるために備えて、NPPO がそうした文書を 3 年間 (正当な理由がある場合には 3 年以上) 保管することが重要である (ISPM 9:1998、ISPM 26:2006)。
- [105] **7. 参考資料**
- [106] **FAO.** 2007. *Guidance for packing, shipping, holding and release of sterile flies in area-wide fruit fly control programmes*, ed. W. Enkerlin. Joint FAO/IAEA Programme of Nuclear Techniques in Food and Agriculture. FAO Plant Production and Protection Paper 190. Rome. 145 + vii pp.
- [107] **FAO/IAEA/USDA.** 2003. *Product quality control and shipping procedures for sterile mass-reared Tephritid fruit flies*. Version 5.0. Vienna, International Atomic Energy Agency. 85 pp.
- [108] **ISPM 4.** 1995. *Requirements for the establishment of pest free areas*. Rome, IPPC, FAO.
- [109] **ISPM 5.** *Glossary of phytosanitary terms*. Rome, IPPC, FAO.
- [110] **ISPM 6.** 1997. *Guidelines for surveillance*. Rome, IPPC, FAO.

- [111] **ISPM 8.** 1998. *Determination of pest status in an area.* Rome, IPPC, FAO.
- [112] **ISPM 9.** 1998. *Guidelines for pest eradication programmes.* Rome, IPPC, FAO.
- [113] **ISPM 10.** 1999. *Requirements for the establishment of pest free places of production and pest free production sites.* Rome, IPPC, FAO.
- [114] **ISPM 14.** 2002. *The use of integrated measures in a systems approach for pest risk management.* Rome, IPPC, FAO.
- [115] **ISPM 22.** 2005. *Requirements for the establishment of areas of low pest prevalence.* Rome, IPPC, FAO.
- [116] **ISPM 26.** 2006. *Establishment of pest free areas for fruit flies (Tephritidae).* Rome, IPPC, FAO.
- [117] **ISPM 30.** 2008. *Establishment of areas of low pest prevalence for fruit flies (Tephritidae).* [Includes Appendix 1: *Fruit fly trapping* (2011).] Rome, IPPC, FAO.
- [118] **[ISPM 35.** 2012. *Systems approach for pest risk management of fruit flies (Tephritidae).* Rome, IPPC, FAO.