

この資料は業務の参考のための仮訳です。
利用者が当情報を用いて行う行為については、
利用者の責任でお願いいたします。

横浜植物防疫所

植物検疫措置に関する国際基準

ISPM 38

種子の国際移動

2017 年採択；2021 年出版

本書において使用している名称及び資料の表現は、いかなる国、領土、都市又は地域、若しくはその関係当局の法的地位に関する、又はその国境若しくは境界の決定に関する、国際連合食糧農業機関（FAO）のいかなる見解の表明を意味するものではない。特定の企業又は製品についての言及は、特許の有無にかかわらず言及のない類似の他者よりも優先して FAO に承認又は推奨されたものではない。

本書中で表された著者の見解は、必ずしも FAO の見解又は方針と一致するものではない。

©FAO, 2017

FAO は、この文献の内容の使用、複製及び配布を奨励する。FAO を情報源及び著作権者として示し、かつ FAO が使用者の見解、製品又はサービスの内容を支持するかのような表現を避けることを条件に私的な調査、研究、教育、非商業的な製品又はサービスでの使用を目的とするのであれば、内容の複製、ダウンロード及び印刷を行ってもよい。

翻訳、翻案権、転売その他の商業利用権に係る全ての問合せは www.fao.org/contact-us/licence-request を通じて行うか、copyright@fao.org に連絡すること。

FAO の様々な文献は、FAO ウェブサイト（www.fao.org/publications）で入手が可能であり、また publicationssales@fao.org を通じて購入できる。

この ISPM を複製する場合には、この ISPM の最新採択版が www.ippc.int でダウンロードできることを付記すること。

出版の過程

基準の公式な部分ではない

2009 年 11 月 SC によるトピック提示 *種子の国際移動* (2009-003)追加した。

2010 年 3 月 CPM-5 がトピックを追加した。

2010 年 12 月 SC が加盟国協議用に電子決定で仕様書案を承認した。

2011 年 2 月 加盟国協議へ仕様書案提出した。

2011 年 5 月 SC が仕様書 54 の修正し、承認した。

2013 年 7 月 EWG が ISPM を起草した。

2013 年 10 月 EWG 出席者が ISPM 案を検討した。

2013 年 12 月 スチュワードが ISPM 案を検討した。

2014 年 4 月 スチュワードが EWG と協議し、整合性に関する TPG のコメントに基づいて ISPM 案を修正した。

2014 年 5 月 SC が加盟国協議用に承認した。

2014 年 7 月 1 回目加盟国協議

2015 年 2 月 スチュワードによる加盟国コメント検討及び草案修正。

2015 年 5 月 SC-7 による草案検討 (2015 年 2 目回加盟国協議行きの勧告はされなかった)。

2016 年 1 月 スチュワード補佐及びスチュワードによる加盟国と SC のコメントの検討し、草案を修正した。

2016 年 5 月 SC-7 が草案を修正し、2 回目加盟国協議用に承認した。

2016 年 6 月 TPFQ が検討し、森林樹の種子問題を対象とするよう変更を提案。スチュワードと SC-7 が文言案を微調整。

2016 年 7 月 2 回目加盟国協議

2016 年 11 月 SC11 が CPM-12 への送付を承認した。

2017 年 4 月 CPM-12 が基準を採択した。

ISPM 38. 2017. *種子の国際移動* FAO, IPPC, ローマ

2021 年 4 月 IPPC 事務局が CPM-15(2021)で指摘されたようにインク修正を適用した。

出版の過程の最近修正:2021 年 5 月

目次

採択

序論

適用範囲

参照

定義

要件の概要

背景

生物多様性及び環境への影響

要件

1. 病害虫リスクアナリシス

1.1 有害動植物としての種子

1.2 経路としての種子

1.3 輸入の目的

1.3.1 実験室検定又は破壊分析のための種子

1.3.2 一定条件下での栽培用種子

1.3.3 ほ場栽培用の種子

1.4 種子の混合、混成及び統合

1.5 種子生産における病害虫管理

1.5.1 種子証明スキーム

1.5.2 抵抗性品種

1.5.3 種子処理

2. 植物検疫措置

2.1 有害動植物フリーについての荷口検査及び検定

2.2 有害動植物の存在についてのほ場検査

2.3 有害動植物無発生地域、有害動植物無発生生産地、有害動植物無発生生産用地及び有害動植物低発生地域

2.4 処理

2.4.1 作物処理

2.4.2 種子処理

2.5 システムズアプローチ

2.6 隔離検疫

2.7 輸入の禁止

3. 植物検疫措置の同等

4. 特定要件

4.1 検査

4.1.1 種子の積荷の検査

4.1.2 ほ場検査

4.2 ロットのサンプリング

4.2.1 小ロットのサンプリング

4.3 検定

4.3.1 処理された種子の検定

5. 植物検疫証明

6. 記録の保持

付録 1: 種子伝染性、種子伝播性及び汚染有害動植物の例

付録 2: 種子と共に運ばれ、侵入する有害動植物グループの可能性に関する指針

1. 節足動物

1.1 収穫前の有害動植物

1.2 収穫後の有害動植物

2. 糸状菌

3. 細菌

4. ウイルス

5. ウイロイド

6. ファイトプラズマとスピロプラズマ

7. 線虫

8. 有害動植物としての植物

付録 3: 文献目録

1. 経路としての種子並びに種子伝播性及び種子伝染性の病気

2. 種子の検定及びサンプリングのプロトコル

3. 樹木種子

4. 抵抗性植物品種

5. その他

採択

この基準は、2017 年 4 月に第 12 回植物検疫措置に関する委員会によって採択された。

序論

適用範囲

本基準は、種子（物品として）の国際移動に関連する病害虫リスクの特定、評価及び管理における国家植物防疫機関（NPPO）支援のための指針を定めるものである。

本基準は、種子の国際移動を促進するための植物検疫輸入要件の設定、種子の検査、サンプリング、検定及び種子の輸出と再輸出の植物検疫証明についての指針も定める。

ISPM 5（植物検疫用語集）の下では、（物品としての）種子は、栽培が意図され、消費用とはならない。種子ロットのサンプルである活性のある種子であって、実験室検定や破壊分析のために輸入される種子もこの基準によって扱われる。

本基準は、穀物又は無性生殖植物部位（例えば、ジャガイモの塊茎）には適用されない。

参照

現行基準は植物検疫措置国際基準（ISPMs）を参照する。ISPMs は国際植物検疫ポータル（IPP） <https://www.ippc.int/core-activities/standards-setting/ispm5> にて閲覧可能である。

定義

本基準で使用される植物検疫用語は ISPM 5 に記載されている。

ISPM 5 に加え、本基準では以下の定義が適用されている。

種子伝播性有害動植物	種子によって外的又は内的に運ばれる有害動植物であって、それらの種子から成長する植物に移動され、又は移動されずに、その寄生をもたらすもの。
種子伝染性有害動植物	種子から成長する植物に、それらの種子から直接移動され、その寄生をもたらす種子伝播性有害動植物

要件の概要

種子は、他の栽培用植物と同様、種子に関連する有害動植物の定着及びまん延の可能性が高い環境に導入される場合があるため、病害虫リスクを有する場合がある。

種子は、商業及び研究目的のために定期的に国際移動される。従って、病害虫リスクを評価し、適切な植物検疫措置を決定するとき、NPPO は、種子の予定される用途（研究、一定条件下での栽培又は自然条件下での栽培）を考慮すべきである。

病害虫リスクアナリシス(PRA)により、種子が検疫有害動植物の入り込み、定着及びまん延の経路となるかどうか、PRA 地域で経済的影響を及ぼす可能性、又は種子が有害動植物自体である若しくは規制非検疫有害動植物の経路かつ主な寄生の源であるかどうか決定されるべきである。PRA では種子の輸入目的（例えば、ほ場栽培、研究、検定）及び検疫有害動植物の侵入及びまん延又は規制非検疫有害動植物による容認し難い経済的影響（閾値がある場合）の可能性が考慮されるべきである。

特定の植物検疫措置は、種子の国際移動に伴う病害虫リスクの低減するために用いられ、これは栽培前、生育中、種子収穫時、収穫後、種子処理中、保管及び輸送中、輸入国到着時に適用され得る植物検疫措置を含む。植物検疫措置は、病害虫リスク管理のため、単独又は組み合わせて実施されうる。植物検疫輸入要件は、同等の植物検疫措置の適用により満たされうる。

背景

種子は多くの用途で国際移動される。それらは、食料、飼料、観賞植物、バイオ燃料及び繊維の生産のほか、林業用及び薬理用に栽培される。それらには、商業前用途（研究、育種及び種子増殖）もある。

他の栽培用植物と同様、種子に関連するあらゆる有害動植物が定着及びまん延する可能性の高い環境に導入された場合、種子は病害虫リスクを有する場合がある（ISPM 32（*病害虫リスクに従った物品の分類*））。

種子会社には、幾つかの国で育種及び増殖プログラムを有することがあり、それらの国から他の国へ種子を輸出する場合がある。更に、研究及び育種は、幅広い環境と条件に適応した新品種を開発するために国際的に行われる。種子の国際移動には、大量又は少量の種子を伴う。

締約国は、他の種類の栽培用植物の国際移動とは異なる、種子の国際移動に関連する課題に直面する。例えば、ある国で生産された種子が、加工（例えばペレット化、コーティング）、検定及びこん包のために別の国に輸出され、それから他の多数の仕向け地（原産国を含む）へ再輸出される可能性がある。特に、生産から最終仕向け地への輸出までに何年も経過している場合、種子生産時には、仕向け国及びその植物検疫輸入要件がわからない場合がある。

生物多様性及び環境への影響

本基準は、侵略的外来生物（生物多様性条約による定義のとおり）による病害虫リスクを含む、国際移動した種子による病害虫リスク管理を支援する。

調和のとれた種子の国際植物検疫措置は、健全な（有害動植物が存在しない）種子を交換する可能性を増加させることにより生物多様性を保護する。

要件

1. 病害虫リスクアナリシス

ISPM 2（病害虫リスクアナリシスに関する枠組み）、ISPM 11（検疫有害動植物のための病害虫リスクアナリシス）及び ISPM 21（規制非検疫有害動植物のための病害虫リスクアナリシス）に従って種子のために実施される PRA は、種子及び有害動植物としての種子に潜在的に関連する規制有害動植物を特定するべきである。PRA は、種子の輸入目的（例えば、ほ場栽培、研究、検定）並びに規制有害動植物の定着、まん延及び経済的影響の可能性を考慮するべきである（ISPM 32）。

1.1 有害動植物としての種子

有害動植物としての種子の PRA は、ISPM 11 の附属書 4 に定められる指針に従うものとする。

1.2 経路としての種子

経路としての種子の PRA では、好適寄主に移動し、寄生を引き起こす有害動植物の能力は、規制の根拠となる有害動植物を特定するため、特定の考慮を必要とする。

搬入時の好適寄主に関連する幾つかの種子伝播性有害動植物は、種子が栽培される場合、寄主への寄生をもたらす有害動植物もあるが、他ではそうでないものもある。

種子伝播性有害動植物には以下が含まれる

- 種子によって内的又は外的に運ばれ、種子から成長した寄主植物に直接寄生する種子伝染性有害動植物（分類 1(a)）
- 種子によって内的又は外的に運ばれ、環境（例えば、水、土壌）に移動され、自然条件下で寄主植物に寄生する非種子伝染性有害動植物（分類 1(b)）
- 種子によって内的又は外的に運ばれ、自然条件下で寄主植物に移動しない有害動植物（分類 1(c)）

有害動植物が種子伝播性でなくても、更なる有害動植物の分類が関連し得る。それは、種子ロットにおける汚染有害動植物の分類（有害動植物としての植物種子を含む）である（分類 2）。

分類 1(a)、1(b)及び 2 の有害動植物は、定着、まん延及び経済的影響についてさらに評価されるべきである。分類 1(c)の有害動植物は、好適寄主に移動されないため、定着できない。

各有害動植物の分類の例は、付録 1 で提供される。

PRA は、有害動植物の移動が、自然条件下又は実験条件（例えば、実験室又はグロースチャンバー）下において観察又は確認されたかどうかを考慮するべきである。有害動植物

の移動が、実験条件下で観察又は確認されたとき、それが自然条件下でも起こることを確認する必要がある。

特定の有害動植物グループの生物学的及び疫学的特性を考慮することで、種子によってある地域に有害動植物が侵入する可能性を決定できる。種子と共に運ばれ、侵入する有害動植物のグループの可能性に関する指針は、付録 2 に定められている。ISPM 11 の要件に従い、有害動植物と寄主の種子は、種レベルで評価されるべきであるが、それより高次又は低次の分類レベルを用いる技術的正当性がある場合にはこの限りではない。

1.3 輸入の目的

種子の生産には、いくつかの段階（例えば、育種、繁殖、破壊分析、一定条件下でのほ場栽培）を伴い、異なる国で実施される場合がある。種子の輸入目的は、検疫有害動植物の定着の可能性に影響を与える可能性があり、PRA を実施し植物検疫措置を決定する際に考慮されるべきである (ISPM 32)。

輸入目的により、病虫害リスクが低リスクから高リスクまで、広くランク付けされる場合がある。

1.3.1 実験室検定又は破壊分析のための種子

このような種子は、栽培又は PRA 地域への放出を予定されていない。これらの種子は環境中に放出されないため、PRA は必要でない場合がある。

検定のために輸入された種子は、検定のために発芽させられる場合があるが、その目的は栽培ではない。実験室検定又は同様の封じ込め、並びに種子及び種子から成長する植物の破壊に対する要件は、植物検疫措置として十分であるべきである。

輸入国の NPPO は、病虫害リスクが低いか、又は無視できると考えられる場合、これらの種子に対してその他の植物検疫措置を要求しないことができる。

1.3.2 一定条件下での栽培用種子

このような種子は、研究用に輸入され、保護された環境（例えば、温室、グロースチャンバー）又は隔離されたほ場で栽培される。これらの種子は、PRA 地域への検疫有害動植物の侵入を防止する条件下で栽培されるべきである。例は、評価、遺伝資源、育種素材用の種子を含む。

これらの種子に対し、NPPO は関係する植物検疫措置を要求できるが、それは、特定された病虫害リスクに対処するのに必要なものに比べ厳しくなるべきではない。

1.3.3 ほ場栽培用の種子

PRA 地域への放出が制限なく行われることが予定される種子には、検疫有害動植物に対する高い病害虫リスクがある。

輸入国の NPPO は、植物検疫措置を要求することができ、あらゆる措置は評価された病害虫リスクに応じたものであるべきである。規制非検疫有害動植物に対する特定の許容水準は、決定及び公表されうる。

1.4 種子の混合、混成及び統合

種子の混合では、単一ロットに異なる種、品種、栽培品種を組み合わせる（例えば、芝混合物、野草混合物）。種子の混成では、単一ロットに同じ品種の異なる種子ロットを組み合わせる。統合では、単一ロットに異なるほ場からの同じ品種の種子を収穫後すぐに組み合わせる。

様々な原産地及び異なる収穫年の種子が混合又は混成される可能性がある。混合、混成又は統合ロットの全ての種子は、関連する植物検疫輸入要件を満たすべきである。

混合、混成又は統合された種子の病害虫リスクの評価において、有害動植物、寄主、原産地の全組み合わせが考慮されるべきである。混合、混成又は統合工程（例えば、希釈、取扱量の増加）の影響も、種子の混合、混成及び統合ロットの全体的な病害虫リスクの決定において考慮されるべきである。

検定及び検査は、構成、混合又は混成のいずれかがの段階で、証明されるために実施されうる。

混合、混成又は統合ロットの全構成物が追跡可能であるべきである。

1.5 種子生産における病害虫管理

種子生産における特定の行為は、単独又は組み合わせで、植物検疫輸入要件を満たすのに十分であり得る。種子に適用される植物検疫措置の完全な文書は、必要に応じて、追跡のため保管されるべきである。

植物検疫措置は、総合的病害虫防除と種子生産に適用される品質管理プロトコルに含まれる場合がある。

樹木種子の場合、採取時のみに植物検疫措置が適用されることが多い。

生産施策は、種子生産部門間（例えば、ほ場作物、林業）によって異なる場合がある。病害虫リスク管理の決定時に考慮され得る選択肢には、次の事項がある。

栽培前：

- 抵抗性植物品種の使用（セクション 1.5.2）、健全な種子の使用（有害動植物が存在しない）

- 種子処理
- 作物管理 (例えば、輪作や混植)
- ほ場選択
- 土壌又は栽培用資材の処理
- 地理的又は時間的隔離
- 衛生又は水の消毒

採取前：

- 衛生措置 (例えば、労働者の手及び靴、農機具、機械並びに道具の消毒)
- ほ場検査、適当な場合には、病徴が観察される場合の検定
- ほ場衛生(例えば、病徴のある植物の除去、雑草の除去)
- 親植物の検定
- 作物処理
- 保護環境 (例えば、温室、グロースチャンバー)
- 衛生又は水の消毒

採取時及び採取後の取扱い：

- 衛生措置 (例えば、労働者の手及び靴、農機具、機械並びに道具の消毒)
- 適時な採取 (例えば、ちょうど種子が成熟したとき、豊作年の樹木種子については、前成熟段階の果実から)
- 種子採取時の消毒剤使用
- 種子洗浄、乾燥、保管及び選別
- 種子検定
- 種子保管
- 種子処理 (セクション 1.5.3)
- 衛生 (例えば、植物残さ、土壌、目に見える寄生された植物及び種子の除去)
- 種子こん包及び密閉
- 機械処理 (例えば、(有害動植物の存在しない) 健全な種子の分離)
- 採取方法 (例えば、樹木種子についてマット又は防水シートの使用)

1.5.1 種子証明スキーム

種子証明制度の特定の要素（種子の品質を向上させる仕組み）が証明される種子の病害虫リスクに影響を及ぼす場合がある。これらの要素のいくつか（例えば、有害動植物の存在に対する検査や雑草種子を検出するための純度分析）は、NPPO による病害虫リスク管理及び評価において、ケースバイケースで考慮され得る。

種子証明制度により、種子のトレーサビリティが確保されるべきである。国際的な種子証明制度に関する情報は、付録 3 の情報源の幾つかで提供されている。

1.5.2 抵抗性品種

現代の育種プログラムでは、規制有害動植物に対する抵抗性を含む可能性のある有害動植物への耐性レベルを有する植物品種が生産される場合がある。規制有害動植物に対する耐性が、有害動植物に寄生されない抵抗性品種であることが確認されると、輸入国の NPPO は、この耐性を適切な病虫害リスク管理の選択肢と考えることができる。

異なる規制有害動植物に対する、植物品種の耐性レベルは、植物内の耐性の性質により異なる。耐性遺伝子は、対象有害動植物における、全ての又は一部のレース、ストレイン、バイオタイプ又はパソタイプに対して効果的であるが、新たなレース、ストレイン、バイオタイプ又はパソタイプが発生すれば、耐性レベルに影響が及ぼされる可能性がある。有害動植物耐性は、それゆえにケースバイケースで評価されるべきである。輸入国の NPPO は、システムズアプローチの枠組みにおいて、抵抗性品種の使用を適切な植物検疫措置と考えることができる。

抵抗性植物品種の使用に関する文献目録の例は付録 3 で提供される。

1.5.3 種子処理

種子は有害動植物による寄生を除去するために処理され得る。しかし、寄生されていない場合にも、一般的な消毒によって、又は環境中の有害動植物に曝露したときの種子から成長した実生を保護するために予防として処理され得る。また、種子処理は有害動植物に関係しない場合もある。例えば、種子は実生成長調整剤で処理される場合がある。

種子処理には次のものが含まれるが、限定はされない。

- 農薬(殺菌剤、殺虫剤、殺線虫剤、殺菌剤)
- 一般的に細菌及びウイルスに対して使用される消毒剤。消毒は、種子処理の様々な段階（例えば、種子採取、種子プライミング¹⁾）又は専用の消毒過程において実施される可能性がある。
- 物理的処理（例えば、乾式加熱、蒸気、温水、紫外線照射、高圧、低温凍結）
- 異なる作用機作に基づく生物学的処理（例えば、拮抗作用、競争関係、誘導抵抗性）

2. 植物検疫措置

ISPM 11 に従い、PRA により特定されたとおり、検疫有害動植物の侵入及びまん延防止のため、及び規制非検疫有害動植物の許容水準が満たされることを確保するため、評価さ

¹⁾ 種子プライミングは、発芽の比率、割合、均一性向上のための様々な方法による種子の前処理である。

れた病虫害リスクに比例した植物検疫措置が、単独又は組み合わせで適用されるべきである。

2.1 有害動植物フリーについての荷口検査及び検定

種子抽出量（検定される種子の総数）を含む種子サンプリングは、規制有害動植物の検出に適切であるべきである。抽出量に関する指針は ISPM 31（*積荷のサンプリングに関する方法論*）に定められる。規制有害動植物の存在を示す目に見える病徴がある採取された種子は、有害動植物の存在を確認するために検定される必要がある場合がある。

2.2 有害動植物の存在についてのほ場検査

ほ場検査は、目に見える病徴をもたらす、幾つかの規制有害動植物の検出のための植物検疫措置である。

2.3 有害動植物無発生地域、有害動植物無発生生産地、有害動植物無発生生産用地及び有害動植物低発生地域

有害動植物無発生地域、有害動植物無発生生産地、有害動植物無発生生産用地又は有害動植物低発生地域は、ISPM 4（*有害動植物無発生地域の設定に関する要件*）、ISPM 10（*有害動植物無発生生産地及び有害動植物無発生生産用地の設定に関する要件*）、ISPM 29（*有害動植物無発生地域及び有害動植物低発生地域の認定*）に従い、設定され、認定され、維持されるべきである。

ISPM 22（*有害動植物低発生地域の設定に関する要件*）に従った有害動植物低発生地域は、単独で又はシステムアプローチ（ISPM 14（*病虫害リスク管理のためのシステムズアプローチにおける総合措置の使用*））において他の植物検疫措置と組み合わせて使用され得る。

2.4 処理

2.4.1 作物処理

親植物への農薬適用は、種子寄生を防ぐために使用され得る。

2.4.2 種子処理

種子処理は植物検疫措置として実施されうる。（セクション 1.5.3）

多くの熱帯樹種及び一部の温帯樹種は、乾燥に敏感で、特に潜在的な有害動植物の生育又は有害動植物の寄生を受けやすい種子を生成する。高水分水準で維持される必要のある種子内での潜在的有害動植物の生育又は有害動植物の寄生を防止するため、物理的又は化学的処理が適用される場合がある。

2.5 システムズアプローチ

システムズアプローチは、効果的な病害虫リスク管理に資することのできる収穫前及び収穫後の両方を検討する機会を提供する。栽培から収穫までの種子生産工程を通じた病害虫リスクを低減するための多くの病害虫管理活動が、システムズアプローチに統合されうる。ISPM 14 は、病害虫リスク管理の選択肢として、システムズアプローチにおける総合措置の開発及び評価について指針を提供している。

2.6 隔離検疫

検疫有害動植物が検出困難である場合、病徴発現に時間がかかる場合又は検定若しくは処理が求められる場合であって他の代替の植物検疫措置が利用できない場合、輸入国の NPPO は、検疫所における封じ込めを含む、種子に対する隔離検疫を要求することができる。隔離検疫施設に関する指針は ISPM 34 (*植物のための隔離検疫施設の設計と運営*) に定められている。

隔離検疫の一部として、種子ロットの代表的なサンプルが播種され、それら種子から成長した植物が検定される場合がある。（これは、研究用に使用される少量の種子ロット用の選択肢となりうる。）

輸入国の NPPO は、PRA の知見に基づき、輸入された種子を指定された栽培地域に栽培することを要求することで、病害虫リスクを適切に管理できることを考慮する場合がある。栽培地域は、他の寄主植物から隔離されるべきであり、雑草防除、公衆衛生並びにヒト、機械及び装置に対する衛生措置が求められることがある。

2.7 禁止

NPPO は、検疫有害動植物に関する経路として種子に高い病害虫リスクがあり、代替の植物検疫措置がないと PRA が決定したとき、特定の種又は原産地の種子の輸入を禁止することができる。これは、種子が有害動植物としての植物（例えば、雑草、侵略的外来種）に関する経路となる高いリスクを有しうる状況も含む。輸入の禁止に関する指針は、ISPM 20 (*植物検疫輸入規制制度に関する指針*) に記載されている。

輸入国の NPPO は、研究目的で、かつ検疫有害動植物の侵入及びまん延を防止するための特定条件を示す輸入認可の下で、通常禁止される種子の搬入を認めることができる。

3. 植物検疫措置の同等

種子会社は、幾つかの国での育種及び増殖プログラムを有し、それらの種子を他の国々に輸出し、単一の種子ロットから頻繁に再輸出される場合があるため、植物検疫措置の同等（ISPM 1 (*国際貿易における植物の保護及び植物検疫措置の適用に関する植物検疫の原則*)）は、種子の国際移動に対して特に重要である。

植物検疫措置の同等の決定は、ISPM 24 (*植物検疫措置の同等の決定と認定に関する指針*) に記述されているとおり、輸入国に同等性を要請する輸出国によって開始される場合があ

る。それは、輸入国によって開始される場合もある。NPPO は、植物検疫輸入要件を設定する際、複数の選択肢を定めるよう推奨される。

植物検疫措置の同等は、NPPO に要求される保護を達成するための選択肢を提供する。植物検疫措置の同等の例としては、原産国における種子作物のほ場検査の要求の代用としての、規制有害動植物に対する適切な種子検定又は種子処理がある。ISPM 24 は、植物検疫措置の同等に関する更なる指針を定めている。

輸入のために特定の化学的処理を必要とする種子（有機種子を含む）に対して、その化学物質の使用が、原産国、輸出国又は再輸出国で許可されていない場合、輸入国の NPPO は、可能な場合には、同等の植物検疫措置を検討すべきである。ただし、当該措置が技術的に実施可能であり、評価された病虫害リスクを容認できる水準まで低減させることを条件とする。植物検疫輸入要件は、化学製品、有効成分又は厳密なプロトコルを特定しないことが推奨される。

4. 特定要件

植物検疫証明又は確認のための種子の検査、サンプリング及び検定の特定要件は、次のとおり。

4.1 検査

種子の積荷に対して、若しくは生育作物のほ場検査として、又はその両方のために、必要に応じて検査が実施されうる。ISPM 23（検査に関する指針）と ISPM 31 に、検査及びサンプリングの更なる指針が定められている。

4.1.1 種子の積荷の検査

種子の積荷は、有害動植物として規制される植物（すなわち、雑草、侵略的外来種）の種子の存在について、規制有害動植物の標徴や病徴について、規制品目（例えば土）の存在について、又は汚染有害動植物の存在について検査される場合がある。有害動植物の病徴に関する検査は、寄生された種子が変色又はしわといった特徴的な病徴を示すことが知られている場合、効果的である可能性がある。しかしながら、有害動植物の存在は実験室検定によって確認されるべきである。目視検査は、無病徴又は病徴がわかりづらい規制有害動植物について有害動植物が存在しないこと又は特定の許容水準が要求される場合、検定を組み合わせられるべきである。

種子の検査は、目に見える物理的特性に基づいて、種子を自動的に選別する装置による補助の有無に関わらず、実施することができる。検査は、昆虫及びダニの検出には効果的でありうるが、種子伝播性有害動植物（すなわち、細菌、糸状菌、線虫、ウイロイド、ウイルス）の多くは、肉眼による検査では検出されず、より専門的な試験（例えば、双眼顕微

鏡の使用)又は実験室検定が必要とされる。種子の洗浄、ふるい分け又は破壊が、検査の前に必要な場合がある。

コーティングやペレット化、又はテープ、マット、その他の基質に埋め込まれた種子の検査では、それらの材料により、種子や種子上の有害動植物の病徴が見つらなくなる可能性があるため、洗浄や破壊による被覆材料の除去が必要な場合がある。そのような場合、輸入国の NPPO は、輸出国の NPPO に、コーティング、ペレット化又は埋め込み前の種子を系統的にサンプリングし、それらを検定することを要求できる。輸入時のモニタリングのために、輸入国の NPPO は、輸出国の NPPO に、検査及び検定のために、コーティング、ペレット化又は処理前の（種子ロットに比例したサイズの）種子のサンプルを提供すること、又は代わりに、二国間合意がある場合には、公式なサンプルを収集し、コーティング、ペレット化又は処理がなされていない種子を検定し、その検定結果を提供することを要求することができる。

4.1.2 ほ場検査

訓練された職員による適切な時期のほ場における種子作物の検査は、目に見える病徴を引き起こすと知られている規制有害動植物の検出に有用かもしれない。ほ場において親植物上に観察された有害動植物は、必ずしもそれらの植物により生成された種子の内外に存在するとは限らない（セクション 1.2）。収穫された種子が寄生されているか否かを決定するため、それらに対して実験室検定が実施される場合がある。

4.2 ロットのサンプリング

種子ロットのサンプリングは、そのロット中の有害動植物の不在について検査又は検定するために行われうる。

有害動植物の検査は、通常サンプリングに基づく。NPPO により利用されるサンプリング方法は、サンプリングの目的（例えば、検定又は検査のためのサンプリング）に依存し、単に統計学に基づいたり、又は特定の運用上の制約に留意して開発されたりする。

検査のための積荷のサンプリングに関する指針は、ISPM 31 に定められている。

4.2.1 小ロットのサンプリング

ISPM 31 に従った、小ロットからのサンプル検定は、ロットの大部分の破壊という結果をもたらしうる。そのような場合、ISPM 24 の指針に従い、輸入国の NPPO により、代替のサンプリング方法（例えば、検定用に、異なるロットからの少量サンプルのクラスター化）又は同等な植物検疫手続が検討されるべきである。

小ロットからのサンプリングが不可能な場合、輸入国の NPPO により、特定の隔離検疫要件が決定されうる。

4.3 検定

規制有害動植物の存在の有無の判断に、検査が十分でない場合があり、他のかたちによる試験が必要となる可能性がある（例えば、実験室検定）。一部の細菌、糸状菌、昆虫、線虫、ウイロイド及びウイルスは、種子の積荷又は成長中の植物の検査では検出されない可能性があるが、規制有害動植物に関する検証された診断プロトコルに従った、特定の実験室検定で検出可能な場合がある。

分子及び血清学的診断方法は、種子内の有害動植物検出の間接的プロトコルと考えられる。これらの方法で、生存可能な有害動植物が存在しなくても、陽性の結果が出る可能性がある。したがって、これらの方法で種子を検定する際、結果は慎重に解釈されなければならない。サンプル内の生存可能な有害動植物の存在確認のために、異なる生物学的原理に基づく確認検定や追加検定が必要な場合がある。NPPO は、偽陽性又は偽陰性回避のため、国際的に認知された有効な診断プロトコルの使用を確実にするものとする。

診断プロトコルの目的と利用は ISPM 27（*規制有害動植物に関する診断プロトコル*）に記載されており、採択されたプロトコルは ISPM 27 の附属書として定められる。他の様々なプロトコルであって、それらのなかで検証されているものの幾つかに関する情報は、付録 3 に記載された情報源で見られる。

4.3.1 処理された種子の検定

種子処理は検定の感度に影響しうる。理想的には、活性のある有害動植物のみ検出する検出方法が処理効果を判定するために用いられるべきであり、そのため、処理が成功したときに検定結果が陰性となる。そのような検出方法の例としては、生物が基質（すなわち、培地やブロッター）上で生育する細菌と糸状菌の検出に関する技術、及び種子が播種され、その種子から成長した植物上で病徴が観察されるウイルスの検出に関する技術がある。多くの確立した種子検定方法は未処理の種子への利用に対して開発され、検証されている。処理された種子を検定する場合、処理された種子に対して検定方法が検証されるべきである。

処理された種子の検定結果は、以下のような状況に直面する可能性があるため、慎重に解釈されなければならない。

- 処理により、有害動植物が不活性化されるが、検出方法により、活性のある有害動植物と活性のない有害動植物の両方が検出される。これは、一部の血清学的検定又は分子検定による場合、又は検出が、処理後であっても残される可能性のある有害動植物やその器官（例えば、線虫、孢子）の形態学的同定に基づく場合である。このような場合、処理の有効性の決定は、処理された種子に関して検証された検定が用いられる場合に限り、確証的なものとなる。
- 物理的又は化学的処理は、検出方法の妨げとなる。例えば、細菌に対する検出手法の幾つかは、殺真菌剤処理の影響を受ける。

- 処理は、例えば、外部に残る有害動植物のみ検出し、処理後に内部に残るあらゆる有害動植物の検出が不可能であるというように、検出方法に悪影響を及ぼす。これらの状況において、内部感染の検出が可能な他の検出方法が用いられるべきである。

5. 植物検疫証明

種子貿易の世界的及び一時的性質（すなわち、多くの目的地への再輸出、同じ種子ロットからの繰り返される再輸出、長期保存）は、他の物品の国際移動とは異なる、植物検疫証明の課題をもたらす。

NPPO は、ISPM 12（*植物検疫証明書*）に記載されるとおり、種子の再輸出証明を可能にするため、輸出証明時点での追加の公式な植物検疫情報を他の NPPO と交換することが奨励されている。最初の輸入国から要求されない追加の公式な植物検疫情報は、他国への将来の再輸出を容易にするため、輸出者に要求されたときは、原産国に発行された植物検疫証明書に含めることができる（ISPM 12）。

ほ場検査に関するある国の植物検疫輸入要件は、生産時には知られていない場合がある。適切な場合には、輸入国の NPPO は、ISPM 24 に従い、収穫済みの種子の植物検疫輸入要件を満たすため、（検定又は処理といった）同等の植物検疫措置を考慮することができる。しかし、植物検疫輸入要件を満たすことは輸出国の責任である。

植物検疫証明書では、「原産地」は主に種子が生育した場所を指す。種子が、詰め直し、保管、移動された場合、その新たな場所での可能性のある規制有害動植物による寄生や汚染を通じて、病害虫リスクが変化する可能性がある。種子処理又は消毒が寄生又は汚染の可能性を取り除く場合にも、病害虫リスクは変わりうる。そのような場合、それぞれの国又は場所は、必要に応じ、ISPM 12 に従い、最初の前産地が括弧内に明示されるべきである。再輸出国又は場所において積荷が寄生に曝されなかった場合は、このことが再輸出のための植物検疫証明書として示されうる。一つの積荷の異なるロットが異なる国又は場所に由来する場合、又はロットが混合、混成及び統合される場合、全ての国又は場所が示されるべきである。

6. 記録の保持

種子は、輸出又は再輸出前に長年にわたって保管される場合があるため、種子が保管される限り、種子ロットに関する公式な植物検疫情報が、再輸出の場合であって入手できるときは植物検疫証明書の原本を含めて保持されるべきである。

この付録は参照目的だけのためのものであり、本基準の規定部分ではない。

付録 1: 種子伝染性、種子伝播性及び汚染有害動植物の例

この付録は、本基準のセクション 1.2（経路としての種子）で示された分類における有害動植物の例を提供する。

分類 1(a) : 種子によって内的又は外的に運ばれ、種子から成長した寄主植物に直接寄生する種子伝染性有害動植物

- *Citrullus lanatus* の種子の中の *Acidovorax citrulli*
- *Solanum lycopersicum* の種子の中の *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*
- *Vicia faba* 及び *Medicago sativa* の種子の上又は中の *Ditylenchus dipsaci*
- *Pinus* spp. 及び *Pseudotsuga menziessii* の種子の上又は中の *Fusarium circinatum*
- *Pisum sativum* の種子の中の *Pea seed-borne mosaic virus*
- *Cucumis melo* の種子の中の *Squash mosaic virus*
- *S. lycopersicum* の種子の中の *Tomato mosaic virus*

分類 1(b) : 種子によって内的又は外的に運ばれ、環境（例えば、水、土壌）に移動され、自然条件下で寄主植物に寄生する非種子伝染性有害動植物

- *V. faba* 及び *M. sativa* の種子の上又は中の *D. dipsaci*
- *S. lycopersicum* の種子の上の *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*
- *Linum usitatissimum* の種子の上の *Gibberella avenaceae*
- *Abies* spp. の種子の中の *Megastigmus* spp.

分類 1(c) : 種子によって内的又は外的に運ばれ、自然条件下で寄主植物に移動しない有害動植物

- Fabaceae の種子の上の *Callosobruchus chinensis* 及び *C. maculatus*
- *Oryza sativa* の種子の上の *Rice yellow mottle virus*

分類 2 : 汚染有害動植物

- *Oryza sativa* の種子ロットの中の *Cyperus iria*
- 針葉の残さで汚染された *Pinus* spp. の種子ロットの中の *Mycosphaerella pini*
- *Allium cepa* の種子ロットの中の *Sclerotium cepivorum* 菌核

この付録は参照目的だけのためのものであり、本基準の規定部分ではない。

付録 2: 種子と共に運ばれ、侵入する有害動植物グループの可能性に関する指針

この付録は、種子と共に運ばれ、侵入する異なる有害動植物グループの可能性の評価に関する一般的な指針を定める。ISPM 11 に従い、有害動植物とそれらの寄主は、種レベルで評価されることが推奨されるが、それより高次又は低次の分類レベルを用いる技術的正当性がある場合にはこの限りではない。種子に付随する可能性、又は種子の積荷に存在する可能性、並びにこの経路を介した定着及びまん延の可能性の評価に関する指針が本基準のセクション 1.2 及び ISPM 11 に定められている。

有害動植物の種子伝染については、限定的な、そして時に相反する情報が入手される。さらに、1 つの寄主で種子伝染性であることが証明された有害動植物は、必ずしも全ての既知の寄主で種子伝染であるわけではない。他の寄主での種子伝染及び種子形成前の寄主寄生のレベルが考慮されるべきである。

NPPO は、有害動植物と寄主の相互作用の決定において、実験条件下で特定の有害動植物を寄主となる植物が、自然条件下では寄主とならない場合があるということを考慮するべきである。

1. 節足動物

1.1 収穫前の有害動植物

ほ場の節足動物は、収穫前の種子発達期間中に、種子上又は種子内を摂食する有害動植物を含む。

種子積荷に存在する可能性の低い、ほ場内の節足動物は、以下を含む

- 外部摂食者：種子の外部を摂食する節足動物は、しばしば収穫中及び洗浄中に除去される。
- 種子不稔の原因となる内部摂食者：種子の内部を摂食する節足動物は、通常、成熟及び収穫前に種子を落下させる原因となる。

ほ場の成熟した種子の内部摂食者である節足動物は、通常、収穫時に種子と共に収集されるため、種子積荷に存在する可能性が高い。PRA の病虫害リスク管理段階において、これらの節足動物（例えば、マメゾウムシ科）が品質等級付けや検査中に可視であるかどうか、及びそれらが保管条件で生存するかどうかの考慮が必要とされる。

1.2 収穫後の有害動植物

特に種子が劣悪な環境で保管されている場合、貯蔵製品の節足動物は、収穫後の種子に寄生する場合がある（例えば、高水分又は以前に保管された種子との保管）。一般的に高価

値の種子に適用される良好な保管条件は、節足動物が保管された種子を摂食する可能性を大幅に低減するか除去する。

外部摂食者である貯蔵製品の節足動物は、種子積荷に存在する可能性が低い。種子の外部を摂食するが、付着しない節足動物は、種子を破壊し、汚染有害動植物としてのリスクをもたらす。二次的な有害動植物（例えば、*Mycetophagus* spp.、*Acarus* spp.、*Liposcelis* spp.）は、衛生が劣悪であるときや異物が過度にあるときにも存在する可能性がある。

内部摂食者である貯蔵製品の節足動物は、種子積荷に存在する可能性が高い。このように、劣悪な保管状況における寄生の可能性が考慮されるべきである。種子の内部を摂食する節足動物は、こん包前に露出されたままの場合、種子に寄生しうる。

2. 糸状菌

糸状菌及び糸状菌様生物は、種子から成長した植物に病気をもたらすことなく、種子の外部及び内部両方に関連しうるが、多くの種類は種子の腐敗、壊死、発芽抑制、苗への寄生の原因となる。種子の糸状菌病原体は、ほ場性病原体及び貯蔵性病原体に分類される。糸状菌は、汚染有害動植物として、種子表面に、又は種子に混入して存在する可能性があり、寄主作物や他の作物に侵入及びまん延しうる（例えば、栽培用資材の汚染による）。また糸状菌は、種子の外皮や内部に存在し、この経路から寄主作物に侵入及びまん延しうる。

3. 細菌

全ての細菌が種子伝染性であるわけではないが、細菌は、外部寄生又は内部寄生として、種子上又は種子内に見られる。

4. ウイルス

全てのウイルスが種子伝染性であるわけではない。*Tobamovirus* 属に例外はあるが、一般的にウイルスは、種子胚が感染している場合にのみ種子伝染される。種子伝染されるウイルスについては、感染実生苗の割合は、しばしば、感染種子の割合よりも少ない。

5. ウイロイド

種子伝染は、多くのウイロイドについて論証されているが、全てのウイロイドについてではない。

6. ファイトプラズマとスピロプラズマ

幾つかのファイトプラズマとスピロプラズマについては、自然条件下での種子伝染の実質的な証拠がない。

7. 線虫

植物寄生性線虫の種の大半は、根の内部又は外部の寄生虫として記録されているが、幾つかの線虫の種は、種子を含む植物の地上部を害することが知られている（例えば、*Ditylenchus dipsaci*、*Anguina tritici* 及び *Anguilla agrostis*）。一般的に種子伝染性有害動植物として識別される線虫は、内部寄生虫（内部摂食者）として知られる種である。外部寄生虫（外部摂食者）である幾つかの種は、種子、植物残さ及び土壌中での休眠段階を有し（例えば、*Aphelenchoides besseyi*）、又は内部寄生性となり、花房及び発達中の種子に侵入する（例えば、*A. tritici*）。

8. 有害動植物としての植物

有害動植物としての植物の種子（例えば、雑草、寄生植物）は、種子ロット内の汚染有害動植物として国に侵入しうる。

この付録は参照目的だけのためのものであり、本基準の規定部分ではない。

付録 3: 文献目録

本付録に含まれる参考文献は、一般的に信頼性があると認識されている。リストは包括的でも不変でもない。

1. 経路としての種子並びに種子伝播性及び種子伝染性の病気

Agarwal, V.K. & Sinclair, J.B. 1996. *Principles of seed pathology*, 2nd edn. Boca Raton, FL, CRC Press. 560 pp.

Bertaccini, A., Duduk, B., Paltrinieri, S. & Contaldo, N. 2014. Phytoplasmas and phytoplasma diseases: A severe threat to agriculture. *American Journal of Plant Sciences*, 5(12): 1763–1788.

Cram, M.M. & Fraedrich, S.W. 2009. Seed diseases and seedborne pathogens of North America (forest trees). *Tree Planter's Notes*, 53(2): 35–44.

ISF (International Seed Federation). n.d. ISF Regulated Pest List Database. Nyon, Switzerland, ISF. Available at http://pestlist.worldseed.org/isf/pest_lists_db.html (last accessed 23 September 2016).

Johansen, E., Edwards, M.C. & Hampton, R.O. 1994. Seed transmission of viruses: Current perspectives. *Annual Review of Phytopathology*, 32: 363–386.

Mink, G.I. 1993. Pollen- and seed-transmitted viruses and viroids. *Annual Review of Phytopathology*, 31: 375–402.

Sastry, K.S. 2013. *Seed-borne plant virus diseases*. New Delhi, Springer. 328 pp.

2. 種子の検定及びサンプリングのプロトコル

Agarwal, P.C., Mortensen, C.N. & Mathur, S.B. 1989. *Seed-borne diseases and seed health testing of rice*. Copenhagen, Danish Government Institute of Seed Pathology for Developing Countries and Kew, UK, CAB International Mycological Institute.

Albrechtsen, S.E. 2006. *Testing methods for seed-transmitted viruses: Principles and protocols*. Wallingford, UK, CABI Publishing. 268 pp.

Chahal, S.S., Thakur, R.P. & Mathur, S.B. 1994. *Seed-borne diseases and seed health testing of pearl millet*. Copenhagen, Danish Government Institute of Seed Pathology for Developing Countries.

EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization). n.d. *Diagnostic protocols for regulated pests*. Paris, EPPO. Available at

<http://archives.eppo.int/EPPOStandards/diagnostics.htm> (last accessed 23 November 2016).

ISHI-Veg (International Seed Health Initiative for Vegetable Crops). n.d. *The ISHI-Veg Manual*. Nyon, Switzerland, International Seed Federation (ISF). Available at http://www.worldseed.org/isf/ishi_vegetable.html (last accessed 23 November 2016).

ISTA (International Seed Testing Association). 2016. International rules for seed testing: ISTA Rules 2016 Introduction and Chapters 1, 2 and 7, and information on how to access other chapters. Bassersdorf, Switzerland, ISTA. Available at <http://seedtest.org/en/ista-rules-for-2016-content---1--1449--956.html> (last accessed 23 November 2016).

ISTA (International Seed Testing Association). 2016. *International rules for seed testing 2016*. Chapter 7: Seed health testing. Bassersdorf, Switzerland, ISTA. Available at http://www.seedtest.org/upload/cms/user/ISTA_Rules_2016_07_seed_health.pdf (last accessed 23 November 2016).

Mathur, S.B. & Cunfer, B.M., eds. 1993. *Seed-borne diseases and seed health testing of wheat*. Copenhagen, Danish Government Institute of Seed Pathology for Developing Countries.

NSHS (National Seed Health System). n.d. Web page with links to information on diagnostic protocols for seed health testing. Ames, IA, USDA-APHIS and Iowa State University Seed Science Center. Available at <http://www.seedhealth.org/methods-procedures> (last accessed 23 November 2016).

Palacio-Bielsa, A., Cambra, M.A. & López, M.M. 2009. PCR detection and identification of plant-pathogenic bacteria: Updated review of protocols (1989–2007). *Journal of Plant Pathology*, 91(2): 249–297.

3. 樹木種子

Burgess, T. & Wingfield, M.J. 2002. Quarantine is important in restricting the spread of exotic seed-borne tree pathogens in the southern hemisphere. *International Forestry Review*, 4(1): 56–65.

Mittal, R.K., Anderson, R.L. & Mathur, S.B. 1990. *Microorganisms associated with tree seeds: World Checklist 1990*. Information Report PI-X-96. Chalk River, Ontario, Petawawa National Forestry Institute, Forestry Canada. 70 pp (in French). Available at <http://cfs.nrcan.gc.ca/publications?id=10573> (last accessed 23 November 2016).

- Motta, E., Annesi, T. & Balmas, V.** 1996. Seedborne fungi in Norway spruce: Testing methods and pathogen control by seed dressing. *European Journal of Forest Pathology*, 26(6): 307–314.
- Neergard, P.** 1977. *Seed pathology*, vol. I and vol. II. London, Macmillan. 1187 pp.
- Rees, A.A. & Phillips, D.H.** 1986. *Detection, presence and control of seed-borne pests and diseases of trees with special reference to seeds of tropical and sub-tropical pines*. Technical Note No. 28. Humlebaek, Denmark, Danida Forest Seed Centre.
- Richardson, M.J.** 1990. *An annotated list of seed-borne diseases*, 4th edn. Bassersdorf, Switzerland, International Seed Testing Association.
- Schmidt, L.** 2000. *Guide to handling of tropical and subtropical forest seed*. Humlebaek, Denmark, Danida Forest Seed Centre.
- Sutherland, J.R., Diekmann, M. & Berjak, P., eds.** 2002. *Forest tree seed health for germplasm conservation*. IPGRI Technical Bulletin No. 6. Rome, International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI). 85 pp. Available at <http://www.bioversityinternational.org/e-library/publications/detail/forest-tree-seed-health-for-germplasm-conservation/> (last accessed 18 November 2016).
- Willan, R.L.** 1987. *A guide to forest seed handling*. FAO Forestry Paper 20/2. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations.

4. 抵抗性植物品種

- ISF** (International Seed Federation). n.d. *Diseases and resistance*. Nyon, Switzerland, ISF. Available at <http://www.worldseed.org/our-work/plant-health/overview/> (last accessed 23 November 2016).

5. その他

- NSHS** (National Seed Health System). n.d. Home page. Ames, IA, USDA-APHIS and Iowa State University Seed Science Center. Available at <https://www.seeds.iastate.edu/national-seed-health-system> (last accessed 23 November 2016).
- OECD** (Organisation for Economic Co-operation and Development). OECD seed schemes: rules and regulations. Paris, OECD. Available at <http://www.oecd.org/tad/code/oecdseedschemesrulesandregulations.htm> (last accessed 23 November 2016).