

令和元年7月5日(金)
市民のための公開講座・しゃべり場
於: 東京大学弥生講堂アネックス
セイホクギャラリー

植物防疫と技術開発の現状

農林水産省 農林水産技術会議事務局
研究総務官 島田和彦

説明内容

I 食料供給のリスクについて

- 1 世界の食糧需給見通し／2. 食料安全保障上のリスク

II 植物防疫について

- 1 植物防疫とは／2 植物防疫の目的／3 植物防疫の措置

III 国際検疫について

- 1 植物検疫制度(国際植物検疫)の概要
- 2 輸入検疫の課題(リスクに応じた検疫、諸外国からの解禁要請)
- 3 多様化する植物検疫

IV 国内検疫について

- 1 国内検疫の現状／2 発生予察事業の概要

V 植物検疫措置について

- 1 植物検疫に関する国際基準とその対応
- 2 放射線照射に関する我が国の状況
- 3 植物検疫措置としての放射線(照射)処理

VI 植物防疫の技術開発について

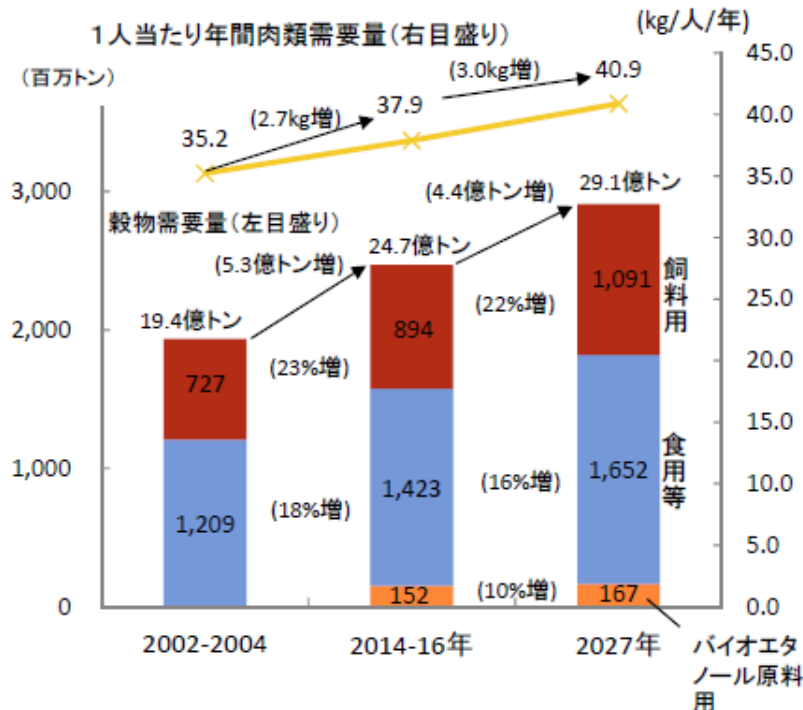
- 1 発生予察事業の概要／2 国際共同研究

I 食料供給のリスクについて

1. 世界の食糧需給見通し（2027年）

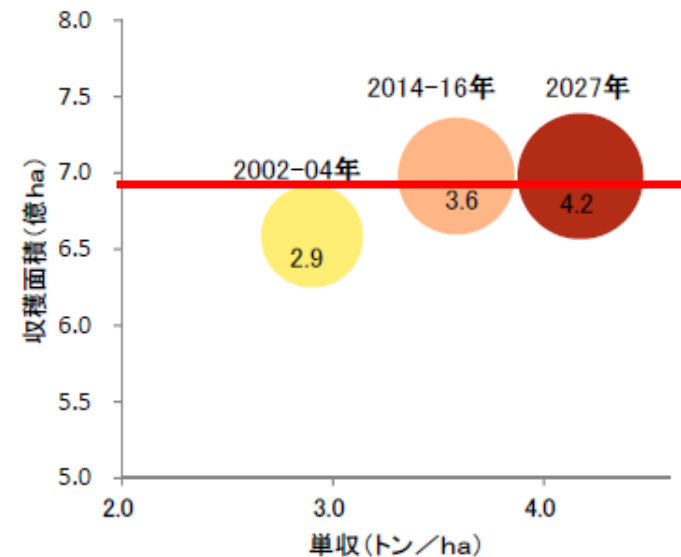
- ・ 新興国及び途上国を中心として、所得向上による肉類消費量の増加に伴う飼料用需要の増加と人口増加による食用消費の増加によって穀物消費量は増加する見通し。
- ・ 今後、収穫面積は横ばいで、穀物の単収（単位面積当たりの生産量）の伸びはこれまでに比べて、鈍化するが、単収の増加によって生産量が増加する傾向は続く見通し。

① 用途別穀物消費量と1人当たり年間肉類消費量
（世界合計）



② 穀物の生産量、単収、収穫面積（世界合計）

世界合計	2002-2004年 (I)	2014-16年 (II)	2027年 (III)	増加率 (II)/(I)	増加率 (III)/(II)
収穫面積(億ha)	6.6	7.0	7.0	6.0%	0.0%
単収(トン/ha)	2.9	3.6	4.2	23.5%	16.4%
生産量(百万トン)	1,910	2,501	2,912	31.0%	16.4%



(注) 数字は単収（トン/ha）、円の大きさが生産量。

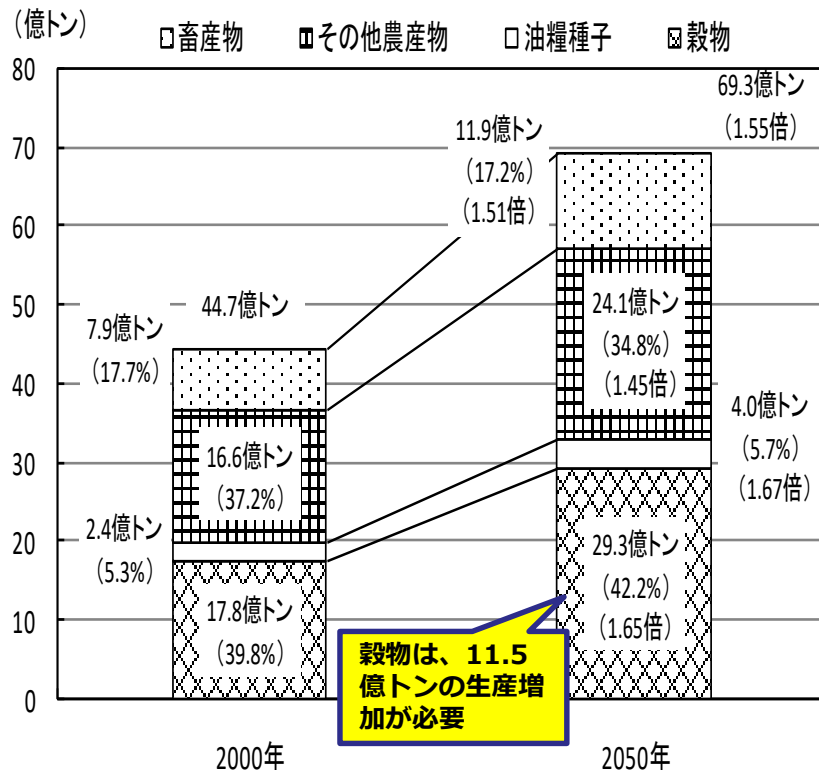
（参考）世界の食料需給の動向と中長期的な見通し－世界食料需給モデルによる2027年の世界食料需給の見通し－
平成30年3月農林水産政策研究所

世界の食糧需給見通し

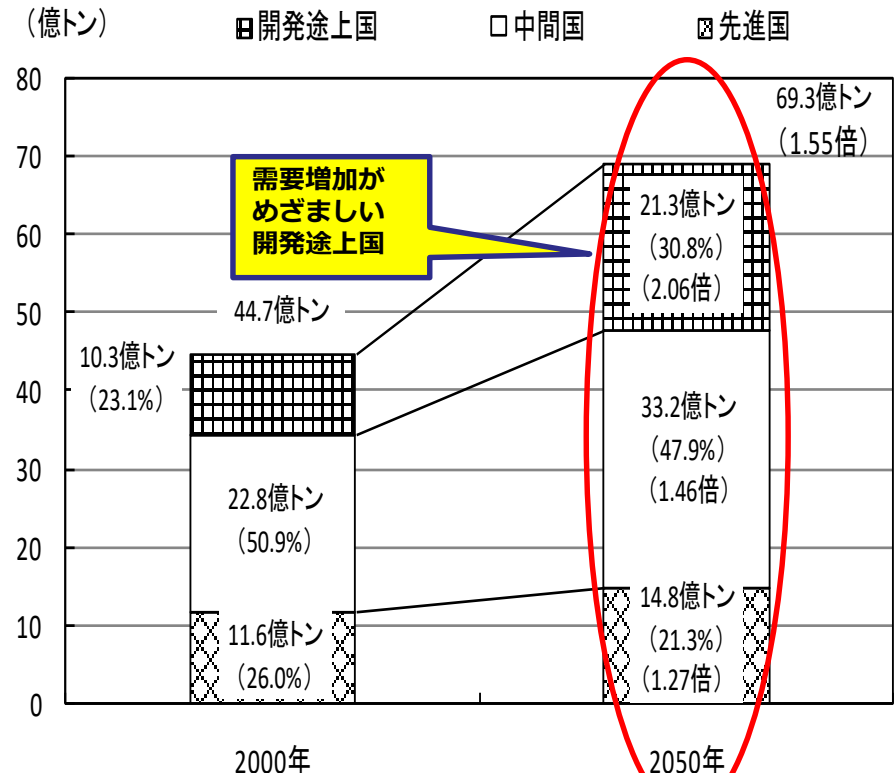
2. 世界の食糧需給見通し（2050年）

- ・ 92億人を養うためには、食料生産全体を1.55倍引き上げる必要がある。
- ・ このうち、穀物は、29.3億トンとなり、1.65倍の生産増加が必要となる。
- ・ 開発途上国の食料需要は、人口増加や経済発展を背景に2.06倍に増大、中間国も1.46倍に増加する。

世界全体の生産量変化



所得階層別の需要量の変化



2050年における世界の食糧需給見通し

～世界の超長期食糧需給予測システムによるベースライン予測結果（分析編）平成24年6月から～

（参考）FAO(2009)によると、91億人を養うには、食料生産全体を1.7倍引き上げる必要があるとしている。（「How to Feed the World 2050」）ただし、本ベースライン予測とFAOでは対象品目が異なっており、厳密には比較できない。

食料安全保障上のリスク

不測の事態に備えたリスクの分析・評価

- ・ 食料の安定的な供給については、国内の農業生産の増大を基本とし、輸入、備蓄を適切に組み合わせることにより確保することが必要。
- ・ しかしながら、我が国の食料の安定供給に影響を及ぼす可能性のある様々なリスクが顕在化しつつあるため、農林水産省では、不測時に備え、リスクの影響等进行分析・評価し、その結果を踏まえた影響を軽減するための対応策を検討・実施している（図表）。
- ・ 不測の事態が生じた場合には、「緊急事態食料安全保障指針」に基づき対策を行うこととしている。

図表 影響の分析・評価の対象としているリスク一覧

海外におけるリスク

一時的・短期的に発生するリスク

生産面

- ① 大規模自然災害や異常気象
- ② 家畜・水産動物の伝染性疾病や植物病害虫
- ③ 食品の安全に関する事件・事故

流通面

- ④ 港湾等での輸送障害
- ⑤ 輸出国の政情不安、テロ
- ⑥ 輸出国における輸出規制
- ⑦ 為替変動
- ⑧ 石油等の燃料の供給不足

既に顕在化しつつあるリスク

生産面

- ⑨ 地球温暖化等の気候変動
- ⑩ 肥料（養殖用飼料）需給の逼迫
- ⑪ 遺伝資源の入手困難
- ⑫ 水需給の逼迫
- ⑬ 単収の伸び率の鈍化
- ⑭ 水産資源の変動

需要面

- ⑮ 人口増加に伴う食料需要増加
- ⑯ バイオ燃料向け需要の増加
- ⑰ 新興国との輸入の競合

国内におけるリスク

一時的・短期的に発生するリスク

生産面

- ① 大規模自然災害や異常気象
- ② 家畜・水産動物の伝染性疾病や植物病害虫
- ③ 食品の安全に関する事件・事故

流通面

- ④ 食品等のサプライチェーンの寸断

既に顕在化しつつあるリスク

生産面

- ⑤ 地球温暖化等の気候変動

⑥ 人口減少

⑦ 労働力不足

1-1 植物防疫とは

植物防疫は、日本の農業と緑を病害虫の被害から守っています。

植物防疫は、日本の植物に被害をもたらす海外からの病害虫の侵入を防ぐため、全国の港や空港で全ての植物を対象に輸入検疫を行うほか、

特殊な病害虫の国内でのまん延を防ぐための病害虫の発生地域における国内検疫、諸外国の要求に応じ、輸出産地や港における輸出検疫を行い、

これら取り組みを通じて、日本の農業と緑を守るために力を注いでいます。

1-2 病害虫のまん延による農業被害

- 病害虫のまん延により深刻な農業被害をもたらし、国民生命に重大な影響を及ぼした事例が多数存在。

海外における病害虫の被害例

1840年代、アメリカからアイルランドにジャガイモ疫病が侵入・まん延



アイルランドの農地の40%がジャガイモ農場



ヨーロッパ最後の大飢饉であるジャガイモ飢饉
100万人が死亡、100万人が国外移住

米国に移住した難民の末裔として第35代
米国大統領J. F. ケネディが誕生

国内における病害虫の被害例

1732年（江戸時代）に水稻害虫であるウンカの大発生



これらを防除する科学的技術は当時はなかった



水稻に大きな被害 享保の飢饉
265万人が飢え、1万2千人が餓死

隅田川の花火大会は将軍・徳川吉宗が死者の慰霊と悪病退散を祈願するため開始

2 植物防疫の目的

○ 輸入時の植物検疫は、植物の病害虫が我が国に侵入することを防ぎ、食料の安定供給や農業の振興を図るために実施。

○ また、植物の病害虫を広げることのないよう、輸出先国が求める輸出検疫等を実施。

※植物防疫等の検疫・衛生措置は、WTO・SPS協定に基づき、国際基準等に沿って実施。

【具体的な検疫内容】

- 空海港で、輸入農産物等を検査
- 空海港の検疫カウンター等で、海外旅行客等の手荷物を検査、消毒等
- 海外から到着した植物を隔離栽培等を行い検査



3 植物防疫の措置

- 国内に存在しない、もしくは国内の一部にしか存在しない有害動植物の侵入・まん延防止を図るため、輸入検疫、国内検疫及び緊急防除を実施するとともに、国内防除に関する措置を行う。
- 輸出先国が指定する病虫害の付着がないか、相手国の要求に即した消毒がなされているかの検査を実施。
- WTO加盟国は、国際的な基準が存在する場合、これに基づいた植物検疫措置を採らなければならない。

国際的な環境整備
・国際基準の策定及び履行

・輸出国の検疫能力の向上による我が国への侵入リスクの減少

植物防疫

国際植物検疫

輸入検疫

・輸入植物の検査

・隔離検疫

(植物防疫所)

輸出検疫

・輸出植物の検査

(植物防疫所)

・輸出検疫条件の確立

(植物防疫課・植物防疫所・都道府県等)

国内植物検疫

国内検疫

・侵入警戒

・国内侵入後の駆除、まん延防止

(植物防疫所・都道府県)

国内種苗検疫

・まん延防止のための種苗検査

(植物防疫所)

緊急防除

・国内侵入後の駆除、まん延防止

(植物防疫課・植物防疫所・都道府県等)

国内防除

・発生予察事業

・総合的病虫害・雑草管理(IPM)の推進

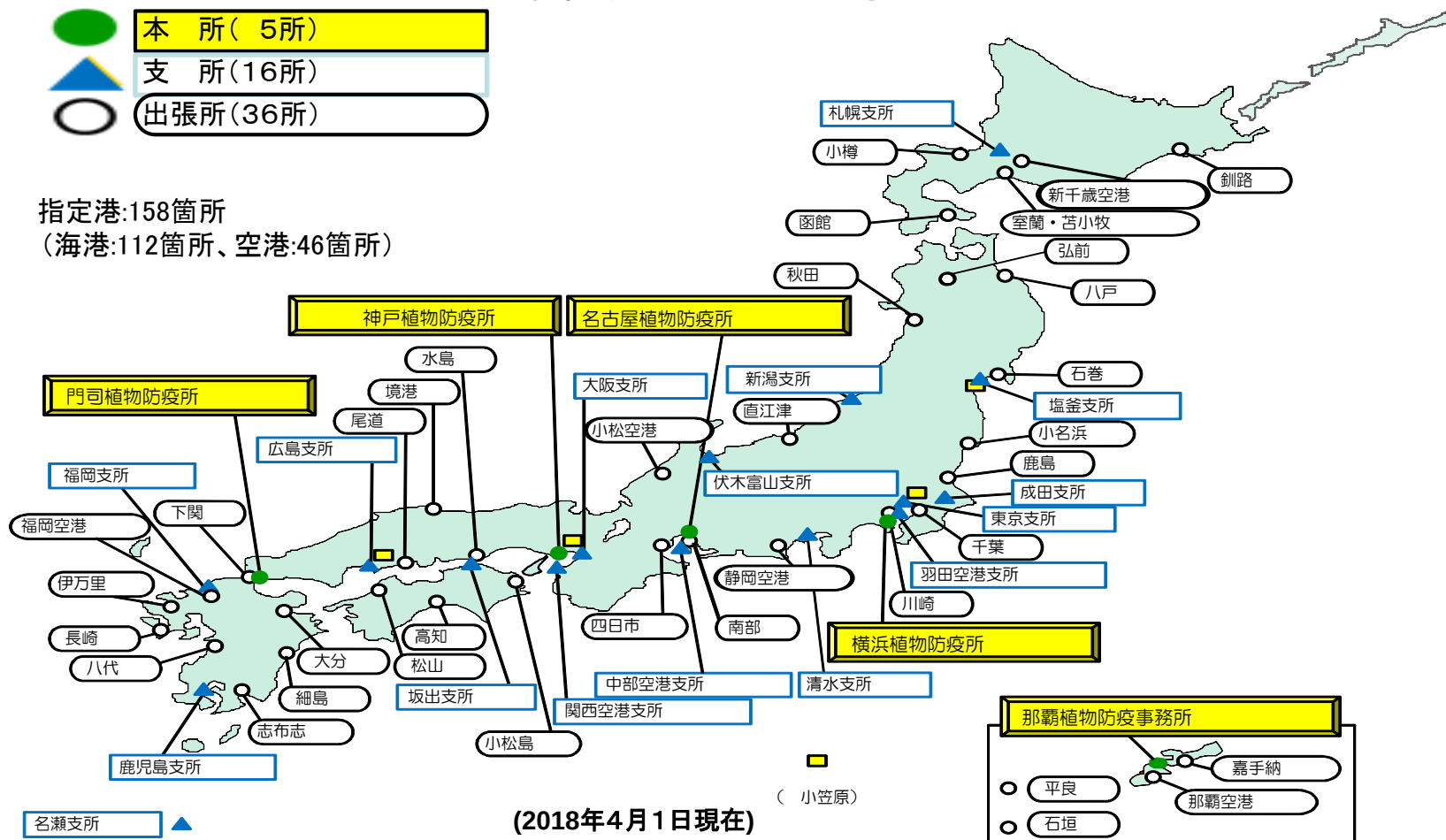
(植物防疫課・都道府県(病虫害防除所))

(参考) 植物防疫所の概要

・植物防疫所の所在地一覧



指定港:158箇所
(海港:112箇所、空港:46箇所)



【植物防疫官数の推移】

年度	2015	2016	2017	2018	2019
植物防疫官(人)	893	901	921	934	947

※ 定員は年度末定員

Ⅲ 国際検疫について

1. 植物検疫制度（国際植物検疫）の概要

- まん延した場合に有用な植物に損害を与えるおそれがある病害虫が外国から侵入することを防ぐため、貨物、携帯品、郵便物などにより輸入される全ての植物等について輸入植物検疫を実施。
- 植物の輸出に際しては、その植物が輸入先国の要求する条件に適合しているかどうかについて検査する輸出植物検疫を実施。

輸入植物検疫

海外から検疫有害動植物（※）が我が国に侵入し、これらがまん延して農作物に深刻な被害を及ぼすことを防ぐために以下の措置を実施

- ・ 輸入の禁止
- ・ 輸入農産物等の検査
- ・ 検査結果に基づく
消毒・廃棄等の処置
- ・ 栽培地（相手国内）での栽培地検査



輸出植物検疫

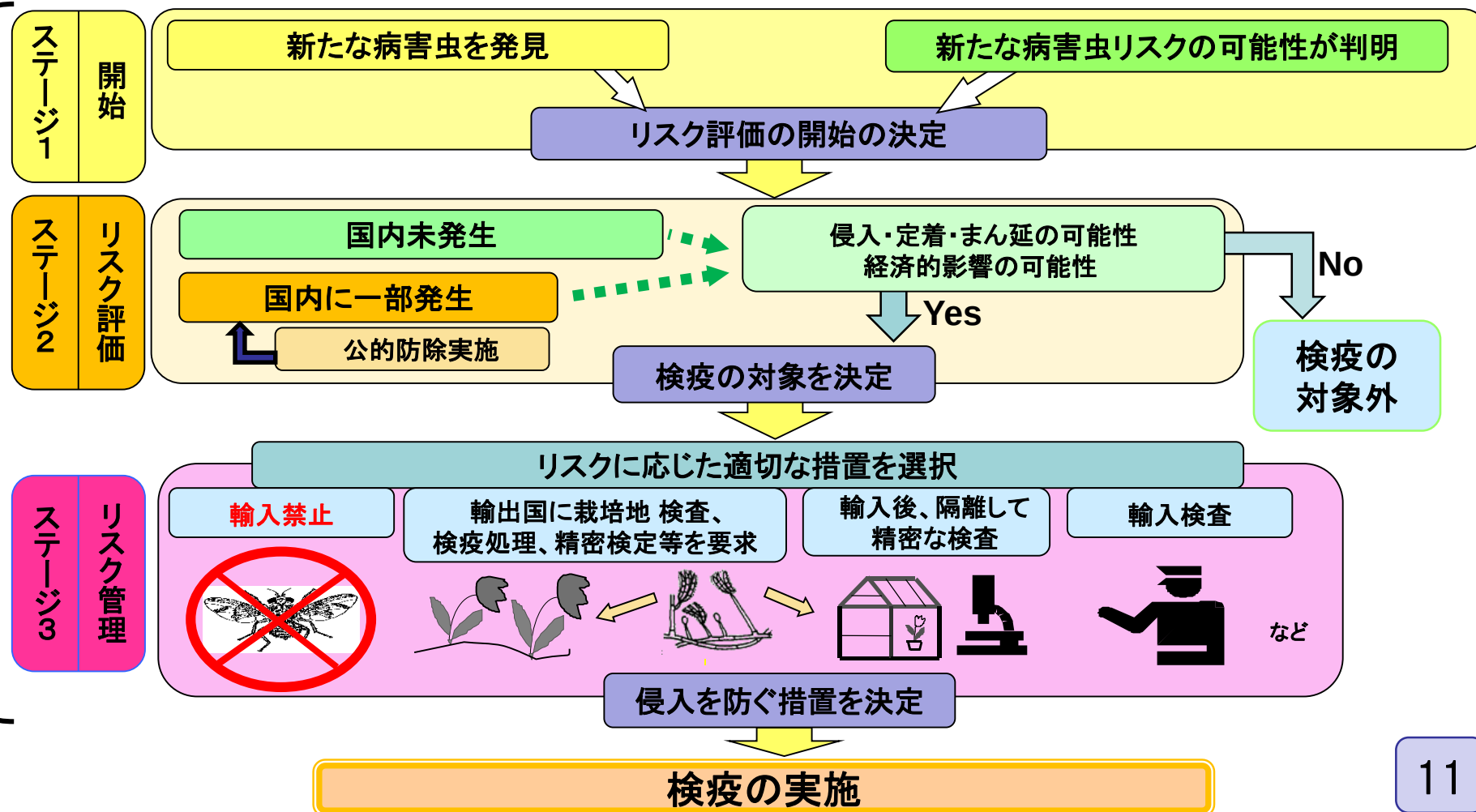
- ・ 輸出相手国が検査証明を要求する品目について、相手国の要求する検査を実施
- ・ これら検査に合格した旨を示す証明書（植物検疫証明書）が無いものは輸出できない



2. 輸入検疫の課題（リスクに応じた検疫措置）

- 新たな病害虫の侵入を効果的に防止するため、リスクに応じた適切な植物検疫措置を講じることが重要。
- 最新の文献、諸外国からの情報等を踏まえ、病害虫の侵入・まん延の可能性や、まん延した場合に農業生産に与える経済的被害について評価（PRA）し、これに基づいて我が国が侵入を警戒する病害虫及び当該病害虫に対する検疫措置を随時見直す。

病害虫のリスクアナリシス

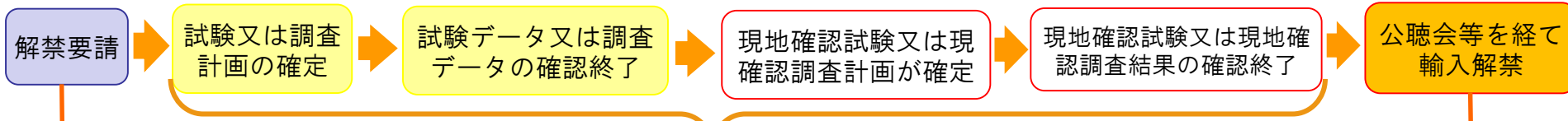


2-2. 諸外国からの輸入解禁要請への対応

- 我が国が侵入を警戒している病害虫の寄主で輸入が禁止されている植物について、諸外国から輸入解禁要請があった場合には、輸出国における殺虫処理技術等、我が国への当該病害虫の侵入を防止するための検疫措置について、科学的知見に基づき、二国間で技術的協議を実施し、輸出国における検疫措置の実施を条件に輸入を解禁。

輸入解禁までの標準的な手続き

(2019年5月現在)



- ・ アルゼンチン産さくらんぼ
- ・ イタリア産キウイフルーツ
- ・ スペイン産かき
- ・ トルコ産さくらんぼ
- ・ パキスタン産キノー
- ・ ギリシャ産キウイフルーツ
- ・ ベトナム産れいし

等

- ・ カナダ産さくらんぼ
- ・ 南アフリカ産アボカド
- ・ マレーシア産パパイヤ
- ・ 中国産マンゴウ
- ・ イスラエル産かんきつ
- ・ 豪州産ブルーベリー

等

最近解禁した品目

- ・ ペルー産うんしゅうみかん (2018年)
- ・ 豪州産アボカド (2018年)
- ・ 米国産ポテトチップ加工用ばれいしょ (生産地域追加) (2017年)
- ・ ベトナム産赤肉種ドラゴンフルーツ (2017年)
- ・ 台湾産いんどなつめ (2016年)
- ・ カナダ産とうがらし (2016年)
- ・ タイ産マンゴウ (品種追加) (2016年)
- ・ ベトナム産マンゴウ (2015年)
- ・ ペルー産アボカド (2015年)

3. 多様化する植物検疫

- 国際植物防疫条約（IPPC）は、病虫害をまん延させる又はまん延させる可能性のある植物及び植物生産物に加え、貯蔵所、包装、運搬機関、容器、土壌その他のすべての生物及び物又は材料に対して措置を適用することができる（第1条）としており、我が国がこれまで植物検疫の対象としていなかったものに対する対応が必要となる場合がある。

木材こん包材

- ・ 国際基準（**ISPM 15**）に基づき、日本から輸出する貨物に使用される木材こん包材について、国際基準に定める条件で消毒し、消毒実施済である旨を示す表示をすることが必要。

船舶

- ・ 我が国には米国、カナダ、チリ及びニュージーランド等に未発生のアジア型マイマイガ（A G M）が存在。
- ・ 米国、カナダ、チリ及びニュージーランドは、A G Mが船舶等を経路として侵入することを警戒しており、A G M飛翔期間に我が国の港へ寄港した船舶に対する検査を導入（豪州は必要に応じて検査）。
- ・ 米国、カナダ及びチリは入港時に民間検査機関が発行するA G M不在証明書の提示を要求。

車両等

- ・ **2017年4月**、車両、機械類等の移動に伴う病虫害の侵入・まん延を防ぐため、**ISPM41**「使用された車両、機械及び装置の国際移動」が策定された。

海上コンテナ

- ・ 海上コンテナの移動により病虫害が侵入・まん延するおそれがあるとして、現在、海上コンテナによる病虫害移動の最小化に関する国際基準の策定について議論中。

(参考) アジア型マイマイガ (AGM) に関する規制措置をめぐる状況

- AGMは、日本、ロシア、中国、韓国などに発生している森林害虫。米、加、チリ及びNZは、AGM発生地域の港へAGMの飛翔期間に寄港した船舶に対し、民間検査機関の検査による「不在証明書」の提示を要求。豪州は、試験的な船舶検査を実施。

米国及びカナダの対応

AGMの侵入(1990年代)

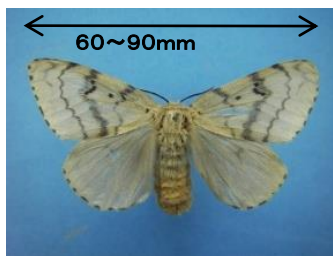
AGMの侵入が確認された都度、大規模な根絶活動を実施し、AGM定着を防いできた。

AGM不在証明制度の開始(2007年)

日本の一部の港へAGM飛翔期間に寄港した船舶にAGM不在証明書の提示を要求。(ロシアに対しては1992年から要求)

規制の見直し(2010年)

日本にAGM 飛翔期間に寄港した全ての船舶に対して、AGM不在証明書の提示を要求。(韓国及び中国に対しても要求)



アジア型マイマイガメス成虫



アジア型マイマイガ卵塊

チリの対応

AGM規制の開始(2014年)

日本にAGM飛翔期間に寄港した全ての船舶に対して、チリへの入港時にAGM不在証明書の提示を要求(韓国、中国及びロシアに対しても要求)。

ニュージーランドの対応

AGM規制の開始(2007年～)

AGM飛翔期間の日本の港に寄港した全ての船舶に対して、AGM不在証明書の提示を要求。(韓国、中国及びロシアに対しても要求)

Ⅳ 国内検疫について

1. 国内検疫の現状

○新たに国内に侵入し、又は既に国内の一部に存在している有害動植物のまん延を防止するため、植物防疫法に基づき、侵入警戒調査、移動規制及び緊急防除を実施。

○近年、ジャガイモシロシストセンチュウ、ウメ輪紋ウイルス、アリモドキゾウムシ、イモゾウムシ、カンキツグリーニング病菌等の発生を確認。現在、移動規制、緊急防除等徹底した防除・封じ込めを実施。

侵入警戒調査

万が一侵入があった場合に迅速な初動対応ができるよう、全国の港、畑や果樹園において、未発生有害動植物を早期に発見するための調査を実施。

(実施例) ミバエ類、火傷病菌等



(ミバエ類の調査に用いるトラップ)

移動規制

省令で定める地域内にある特定の種類の植物の移動を制限若しくは禁止することにより、有害動植物の他地域へのまん延を防止。【法第16条の2、第16条の3】

(実施例)

カンキツグリーニング病菌や
アリモドキゾウムシ等：
沖縄県及び奄美群島の一部等



(移動取締り)

緊急防除

植物の移動禁止、廃棄命令などを伴う迅速かつ徹底した防除を実施することにより、有害動植物の根絶・撲滅を図るとともに他地域へのまん延を防止。【法第17条】

(実施例)

東京都青梅市等のウメ輪紋ウイルス、
北海道網走市のシロシストセンチュウ
長野県原村のテンサイシストセンチュウ



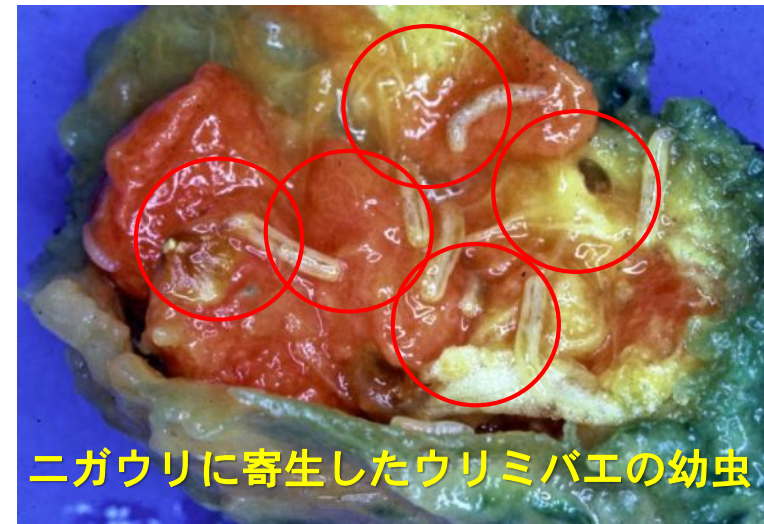
(伐採作業)

2. 侵入病害虫による被害の歴史（国内の事例）

沖縄県等にウリミバエ、
ミカンコミバエが侵入



カンキツ、キュウリ、メロン、
ウリ等到大被害が発生



根絶までの期間：26年
(S43年～H5年)
防除費用：約254億円
従事者：延べ約63万人

侵入・まん延の防止が重要！

3. カンキツグリーンニング病（移動規制の例）

- カンキツグリーンニング病の発生地域の拡大を防止するため、本病の発生が確認されている沖縄県及び鹿児島県大島郡（徳之島、沖永良部島、与論島）において、かんきつ類の苗木等の移動規制措置を実施するとともに、感染した樹の伐採等の防除を実施。



喜界島では平成15年に発生が確認されたが、平成24年3月、根絶に成功。

黒色・・・移動が制限又は禁止されている地域



カンキツグリーンニング病感染樹



ミカンキジラミ

移動規制措置

カンキツグリーンニング病
菌の宿主植物

【移動禁止】

ゾウノリンゴ など

【許可を受けて移動】

かんきつ類の苗木
シークワーサーの苗木 など

ミカンキジラミ
の寄主植物

【許可を受けて移動】

ゲッキツ など

かんきつ類やシークワーサー等の果実や種子は規制の対象外

4. ウメ輪紋ウイルスへの対応（緊急防除の例①）

- 平成21年4月、東京都青梅市のウメに、モモやスモモなどに被害を与えるウメ輪紋ウイルス（プラムポックスウイルス）による病気の発生を確認。
- 調査の結果、本ウイルスに感染している範囲が広範囲にわたる等、まん延のおそれがある地域を防除区域に指定し、植物防疫法に基づく緊急防除を実施。現在、東京都、神奈川県、岐阜県、愛知県、大阪府及び兵庫県の計23市町で指定。
- これまでの緊急防除により得られた知見を踏まえ、防除対策の見直しを検討中。

これまでの緊急防除の内容

発生調査

- ウメ輪紋ウイルスの感染植物の有無を確認するための調査
- ウメ輪紋ウイルスの感染範囲を特定するための調査

まん延防止（措置の概要）

- ウメ輪紋ウイルスを媒介する昆虫（アブラムシ）を農薬により防除
- 発生地域からの宿主植物の移動を制限

撲滅（措置の概要）

- ウメ輪紋ウイルスの感染植物については、治癒する手段がないことから、感染樹等の伐採により、本ウイルスを早期に撲滅



ウメ（葉）の病徴（青梅市で撮影）



モモ（果実）の病徴
（米国での果実の感染例）

5. ミカンコミバエ種群への対応（緊急防除の例②）

- ミカンコミバエ種群については、大正8年に沖縄本島で発見されて以降、南西諸島及び小笠原諸島での分布が確認され、昭和43年から根絶防除を実施した結果、昭和61年に根絶を達成。
- 平成27年、鹿児島県奄美大島において、9月以降、同島南部を中心に継続的に誘殺を確認。これを受け、平成27年12月13日から植物防疫法に基づく緊急防除を実施。
- これら対策を講じた結果、根絶を確認し、平成28年7月14日に緊急防除を解除。

寄主植物の移動制限

寄主植物（ナス、トマト、かんきつ類、スモモ、パパイヤ、パッションフルーツ、マンゴウ等）については、植物防疫官による検査の結果、ミカンコミバエ種群が付着していないと認められたものを除き、島外への移動を禁止。誘殺が確認された地点から半径5km以内の寄主植物の果実は原則廃棄。

【成虫】



主な防除対策

テックス板の散布

ミカンコミバエ種群の誘引剤と殺虫剤をしみこませたテックス板を、ヘリコプター等を用いて散布することにより、雄成虫の除去を実施。

寄主果実除去

ミカンコミバエ種群の寄主果実について、地域住民等との協力の下、利用する予定のないものの除去を実施。

【幼虫】



6 ジャガイモシロシストセンチュウ（緊急防除の例③）

- 平成27年8月、北海道網走市の一部地域において、我が国で初めてジャガイモシロシストセンチュウの発生を確認。これを受けた調査の結果、網走市及び大空町の12大字に位置する163ほ場約682haで本線虫の発生を確認。
- 農林水産省では、これら12大字を防除区域に指定し、植物防疫法に基づく緊急防除を実施中。

緊急防除の内容

【作付けの制限】

本線虫の発生ほ場において、なす科植物の栽培を禁止。

【移動の制限】

なす科植物の地下部及びなす科植物以外の植物の地下部であって土が付着したものについては、原則、防除区域外への移動を禁止。

【廃棄】

なす科植物の地下部のうち、植物防疫官が本線虫のまん延を防止するために廃棄する必要があるものとして指定した植物の廃棄。

【防除対策】

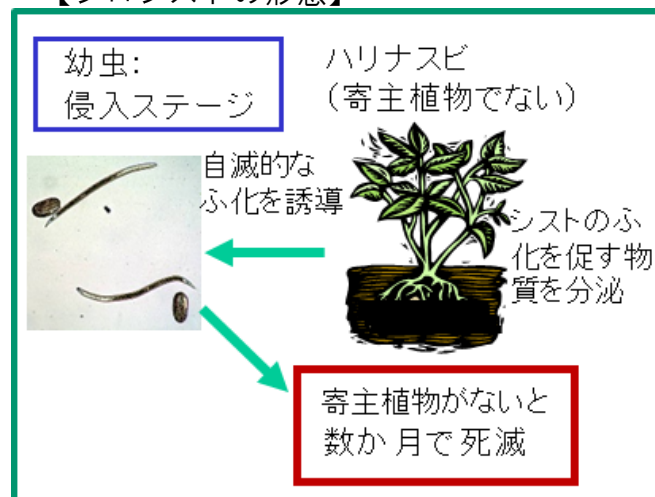
本線虫の発生ほ場において、土壌消毒と対抗植物の植栽を組み合わせた防除対策を実施。



【シロシストの形態】



【土壌消毒の実施】



【対抗植物の植栽】

7. テンサイシストセンチュウ（緊急防除の例④）

- 平成29年9月、長野県諏訪郡原村の一部地域において、テンサイシストセンチュウの発生を確認。
- 調査の結果、諏訪郡原村の一部地域の117ほ場、約35haで本線虫の発生を確認。
- 平成30年4月、発生が確認された大字を防除区域に指定し、緊急防除を実施中。

緊急防除の内容

【作付けの禁止】

本線虫の発生ほ場において、しょくようだいおう、トマト、ほうれんそう、あぶらな属植物、ふだんそう属植物の作付けを禁止。

【移動の制限】

しょくようだいおう等の地下部及びしょくようだいおう等以外の植物の地下部であって土が付着したものについては、植物防疫官が本線虫のまん延を防止するための適切な措置が講じられていることを確認したものを除き、防除区域外への移動を禁止。

【廃棄】

植物防疫官が本線虫のまん延を防止するために廃棄する必要があるものとして指定した植物の廃棄。

【防除対策】

本線虫の発生ほ場において、土壌くん蒸等による防除対策を実施。



テンサイシストセンチュウの
雌成虫(左)と幼虫(右)



根に付着したテンサイシス
トセンチュウのシスト

V 植物検疫措置について

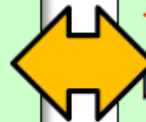
1. 植物防疫に関する国際基準とその対応

- 国際植物防疫条約（**IPPC**）：植物防疫分野の多国間条約。1997年に改正され、2005年10月に発効（現在、**182**ヶ国加盟）。
- 衛生植物検疫措置の適用に関する協定（**SPS協定**）：WTO協定の一部として協定が制定され、1995年1月に発効した。

IPPC条約

植物と植物製品の病虫害の侵入とまん延を防止し、病虫害防除のための措置を促進して有効な行動を確保するもの。

また、IPPCの規定に従って、植物検疫措置に関する**国際基準（ISPM）**を策定。



WTO・SPS協定

検疫・衛生措置が、国際貿易に係る不当な障害となることを防ぎ、**関連機関によって作成された国際基準等に基づいて**各国の検疫・衛生措置の調和を図ることを目的。

- ① 科学に基づいた検疫措置の適用
- ② 国際基準に基づく措置導入と国際調和の促進
- ③ 危険性評価に基づく措置の決定
- ④ 措置の内外無差別の原則

2. 植物検疫措置に関する国際基準（ISPM）

- IPPCが作成する植物防疫に関する基準は、SPS協定における国際基準。
- 1993年以降「植物検疫措置に関する国際基準（ISPM）」を43本策定

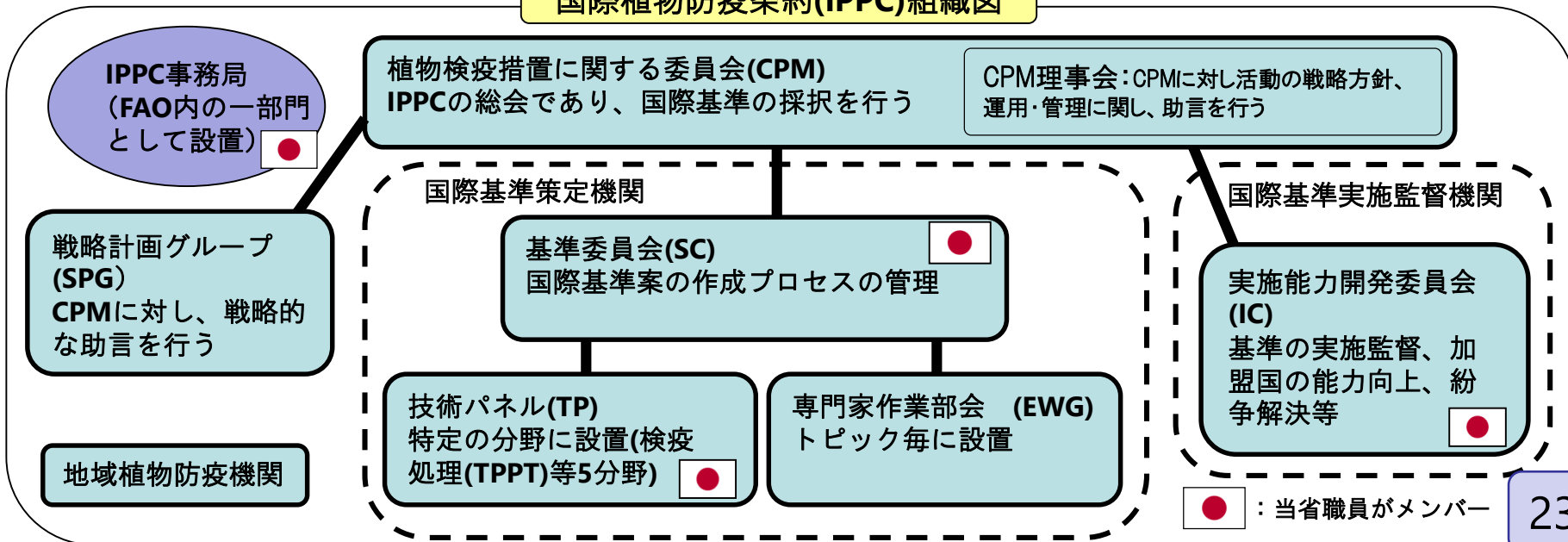
策定されているISPMの例

- 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
- ISPM 11 検疫有害動植物のための病害虫リスクアナリシス
- ISPM 18 放射線照射の使用
- ISPM 15 国際貿易における木材こん包材の規制
- ISPM 28 規制有害動植物に対する植物検疫処理
- ISPM 41 使用された車両、機械及び装置の国際移動
- ISPM 43 植物検疫措置としてのくん蒸の利用の要件

現在検討されているISPMの例

- ・ 植物検疫活動を行う実施主体への権限付与
- ・ 植物検疫措置としてのガス置換処理の利用の要件
- ・ ISPM 8（ある地域におけるペストステータスの決定）改正

国際植物防疫条約(IPPC)組織図



(参考) 植物検疫措置に関する国際基準No.18 (ISPM No.18)

「植物検疫措置としての放射線照射の使用のための指針」(2003年4月公布)

➤ ISPMとは:

WTO/SPS協定の下で、WTO加盟国が**植物検疫措置を策定する際の基礎的基準**。基準の履行は義務ではないものの、**遵守が推奨される**。

➤ 放射線処理の目的:

規制する病害虫の**侵入又はまん延の防止**。具体的には、殺虫(菌)、健全な発育の阻止(例、成虫の羽化の阻止)、**繁殖阻害**(例、不妊化)、不活性化(植物の不活性化を含む)。

➤ 処理に使用する放射線:

放射性同位元素(コバルト60、セシウム137からのガンマ線)、マシンソースから生じた電子(10MeV以下)、又はX線(5 MeV以下)

➤ 処理手順の主な事項:

- ・ 効力を確保する**最小吸収線量(Gy)を規定**(調査研究により設計)
- ・ 処理施設による**記録、手順の文書化**
- ・ 照射ロットの**識別表示**、ロットの**追跡を可能とする記録等**
- ・ 植物検疫証明書への**処理内容の記載**(最小線量等)

(参考) 我が国で開催したIPPC関連国際会議

これまでの開催実績

- 2009年1月 植物検疫処理に関する技術パネル（東京）
- 2010年7月 植物検疫処理に関する技術パネル（京都）
- 2012年12月 植物検疫処理に関する技術パネル（名古屋）
- 2013年7月 植物検疫処理に関する技術パネル（福岡）
- 2014年12月 ミカンコミバエ種群植物検疫処理専門家会議（沖縄）
- 2015年9月 植物検疫処理に関する技術パネル（福島）
- 2016年8月 植物検疫処理に関する技術パネル（東京）
- 2017年5月 能力開発委員会（東京）
- 2018年12月 ePhyto運営部会、APPPC ePhytoワークショップ（東京）

直近の会合の概要

- ① ePhyto運営部会
日 程：2018年12月3～7日
出席者：ePhyto運営部会メンバー（7カ国、7名）
UNICC、IPPC事務局、農林水産省
議 題：ePhytoシステムの開発進捗、ePhyto普及戦略の検討 等
- ② APPPC ePhytoワークショップ
日 程：2018年12月10～11日
出席者：アジア太平洋地域のNPPO（12カ国、14名）
UNICC、IPPC事務局、農林水産省
議 題：アジア太平洋地域におけるePhyto導入に向けた意見交換 等



写真：2018年のePhyto運営部会（左）、APPPC ePhytoワークショップ（右）

(参考)

ISPM 28 「規制有害動植物に対する植物検疫処理」

(目的)

植物検疫処理の国際的調和を図ること。

植物検疫当局は当該処理基準を使用する義務を課せられるものではなく、他の植物検疫処理を使用することができる。

(概要)

- 処理基準案の採択手続き
- 植物検疫処理の要件
- 提出された処理の評価方法
- 処理の見直し及び再評価
- 付属書(採択した処理基準)

(参考) 国際的検疫処理基準の確立・実証事業

(令和元年度予算額94百万円)

- 輸出しようとする農産物について、輸出相手国が侵入を警戒する有害動物の検疫処理技術を確立し、国際機関と連携の下、本技術の国際基準化を推進。

現 状 と 課 題

我が国が活用できる国際基準はない！

検疫処理の国際基準（32件）

- ウリミバエに対するメロンの蒸熱処理
- チチュウカイミバエに対する、
 - ・ オレンジ等の低温処理
 - ・ マンゴウの蒸熱処理
- クインスランドミバエに対する、
 - ・ オレンジ等の低温処理
 - ・ マンゴウの蒸熱処理
- *actrocera melanotus* 等に対するパパイヤの蒸熱処理

- 日本は、活用できる国際基準は無く、二国間協議で個別に条件クリアすることが必要



- 米国、オーストラリアなど、多くの国は手荷物での輸出を禁止

→ 二国間協議で個別に条件クリアするのは困難

事 業 内 容

我が国に有利な国際的検疫処理基準の策定

国際基準に採用された処理で、世界各国の条件をクリア。



市場流通品や携行品も、国際基準に採用された処理で輸出が可能に。



今 後

我が国に発生する重要害虫の検疫処理の国際基準



- モモシンクイガに対する
 - ・ りんごの低温処理
 - ・ りんごのヨウ化メチルくん蒸
- ミカンバエに対するみかんのヨウ化メチルくん蒸

等

2-2 放射線照射に関する我が国の状況

- 食品衛生法の関連基準(食品の製造・加工基準、保存基準)で、放射線照射は原則禁止(馬鈴薯の発芽防止のみ許可)。
- 放射線照射処理の国際基準はあるが、国内では不採用。

放射線照射処理に係る国際基準(ISPM28付属書)

番号	害虫(学名)	害虫(和名)	品目 (寄主となる全ての)	線量	効果
1	<i>Anastrepha ludens</i>	メキシコミバエ	果実・野菜	70 Gy	羽化防止
2	<i>Anastrepha obliqua</i>	ニシインドミバエ	果実・野菜、ナッツ	70 Gy	"
3	<i>Anastrepha serpentina</i>	ウスグロミバエ	果実・野菜	100 Gy	"
4	<i>Bactrocera jarvisi</i>	(ミバエの一種。和名なし)	果実・野菜	100 Gy	"
5	<i>Bactrocera tryoni</i>	クインスランドミバエ	果実・野菜	100 Gy	"
6	<i>Cydia pomonella</i>	コドリンガ	果実・野菜	200 Gy	"
7	Fruit flies of Tephritidae	ミバエ科のミバエ	果実・野菜	150 Gy	"
8	<i>Rhagoletis pomonella</i>	リンゴミバエ	果実・野菜	60 Gy	蛹化防止
9	<i>Conotrachelus nenuphar</i>	スモモゾウムシ	果実・野菜	92 Gy	成虫不妊化
10	<i>Grapholita molesta</i>	ナシヒメシンクイ	果実・野菜	232 Gy	羽化防止
11	<i>G. molesta</i> (低酸素下)	"	果実・野菜	232 Gy	産卵阻止
12	<i>Cylas formicarius</i>	アリモドキゾウムシ	塊根・野菜	165 Gy	次世代成虫成長(羽化)防止
13	<i>Euscepes postfasciatus</i>	イモゾウムシ	塊根・野菜	150 Gy	"
14	<i>Ceratitis capitata</i>	チチュウカイミバエ	果実・野菜	100 Gy	羽化防止

2-3 放射線照射に関する参考情報

(1) 植物検疫を目的とした放射線照射の歴史

1910年	タバコ製品への照射(害虫駆除)を初めて実施 (線量が低く効果は低かった模様)
1920年代	農薬等のくん蒸が主流
1929年	商業規模でのタバコへのX線照射 (照射コスト、確実性が低かったことから1回のみで終了)
//	米国・フロリダで地中海ミバエを対象とし蒸熱・温湯処理開始
1930年	台湾でミカンコミバエを対象とした果実への照射実施
1972年	米国・ハワイ企業からFDA(米国・食品医薬品庁)に対し、パパイヤへの照射申請が提出(1986年に許可)
1986年	米国、照射食品を識別するマーク(Radura)を採用

出典: Phytosanitary Applications of
Irradiation (Guy J. Hallman) 等



1989年	米国・動植物検疫局 (APHIS) がハワイ産照射パパイヤのカリフォルニアへの流通を許可
1998年	ハワイでコバルト60の照射施設の建設申請→不許可、 X線照射施設に変更して建設 (建設費: 675万ドル)
1999年	フロリダの照射グアバのテキサス、カリフォルニアへの流通開始
2000年	フロリダ産照射サツマイモのカリフォルニアへの流通開始
2004年	豪州から照射マンゴー (1.5トン) がNZに輸出 (現在はライチも)
2006年	インド産照射マンゴーを米国が解禁
2007年	タイ産照射果実を米国が解禁
2008年	ベトナム産ドラゴンフルーツ及びメキシコ産果実の米国への輸出 を解禁 (APHIS)
2010現在	フロリダ産グアバ500～750トンに照射 (250～550Gy) ハワイ産パパイヤ、ランブータン、ライチ (400Gy)、 サツマイモ (150Gy)

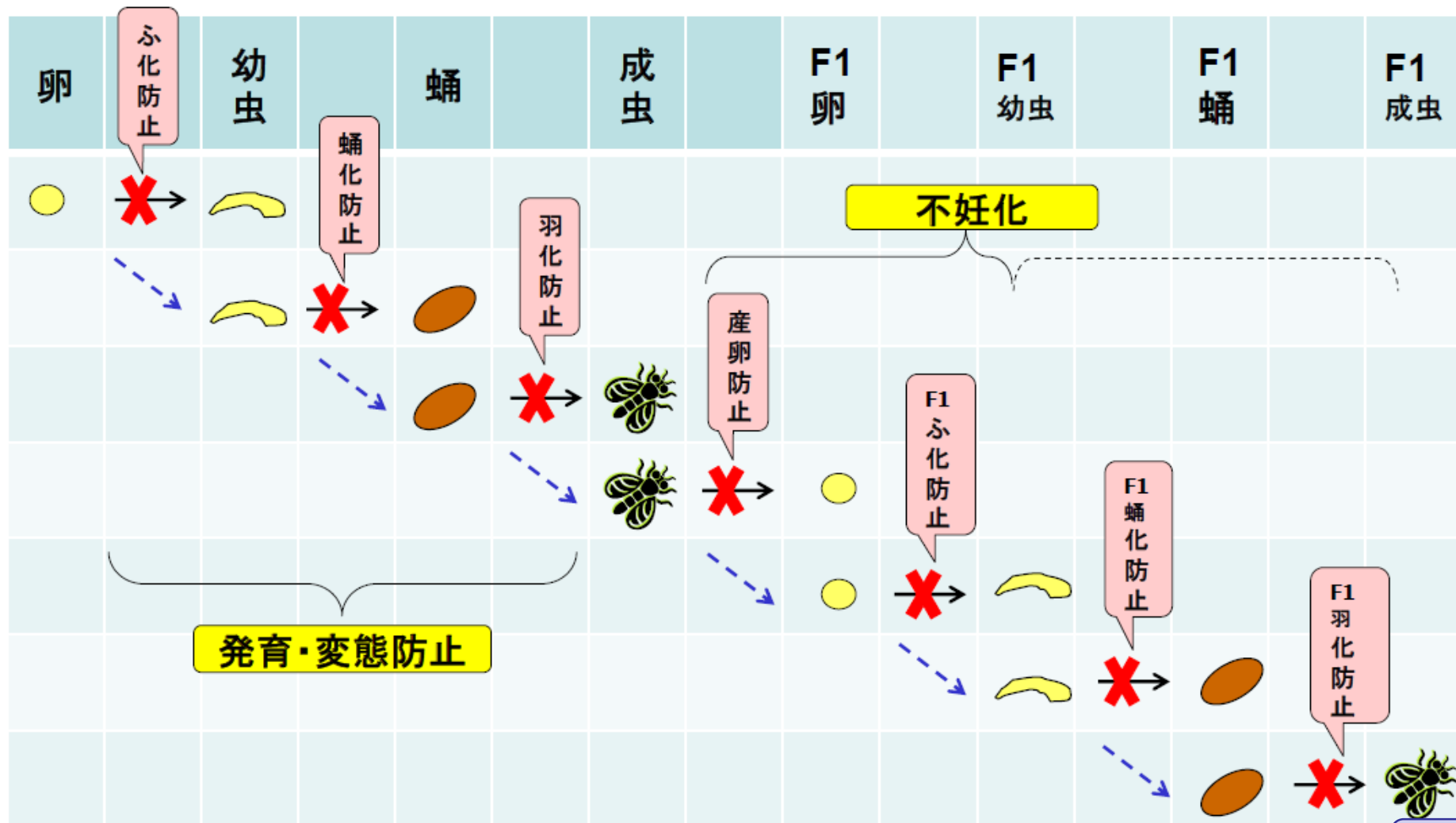
(2) 主な検疫処理法の比較

処理法	処理目的	品質維持の可能性	処理コスト	有機農業 認証の可否	処理速度	処理の 難易度	主な処理対象
低温処理	殺虫	中	低	可	非常に ゆっくり	容易	カンキツ リンゴ
蒸熱処理	〃	〃	中	〃	中	中	マンゴー パパイヤ
温湯処理	〃	〃	低	〃	速い	中	マンゴー
臭化メチル 処理	〃	〃	低	否	〃	容易	カンキツ
放射線照射	発育抑制 等	高	中	否	〃	中	マンゴー グアバ

出典: Phytosanitary Applications of Irradiation (Guy J.Hallman) を基に修正

3. 検疫措置としての放射線（照射）処理

害虫のDNAに作用し、①発育・変態防止、②不妊化 → 害虫が増殖しない



(参考) 食品への放射線照射についての科学的知見のとりまとめ業務報告書
平成20年3月(平成22年5月改訂)厚生労働省委託調査
株式会社三菱総合研究所

<https://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/housya/houkokusho.html>

- 食品への放射線を照射する技術についての**認知度は低い**。
(「知らない」との回答が過半数)
- 照射用途として「防疫上有害な昆虫の効率的な防除」を知っている割合は**18.1%**。
- 照射食品の購入意向については、「購入したくない」、「どちらかということ購入したくない」の合計は**約4割**。
- 放射線照射技術の導入上の懸念として、以下を挙げる者が多い。
 - **照射食品と非照射食品の区別**ができない。
 - 照射食品の**成分の変化による健康被害**等を挙げる者が

(参考) 検疫目的での放射線照射のメリット・デメリット

〔照射のメリット〕

- 他の処理法に比べ、農産物の品質劣化が防げる。
- 梱包後、パレットに乗せた形等照射の際の荷姿の制約が少ない。
- くん蒸処理のような化学物質の残留がない。

〔照射のデメリット〕

- 照射食品に対する国民の受容が得られていない。
- 照射施設の建設コストが高く、個々の梱包施設ごとに整備できない。
- 有機農産物の認証はできない。
- 商業スケールの施設がなく、処理コストが高い。
- 生存虫が存在するため、処理効果の検証が困難となる。

Ⅵ 植物防疫の技術開発について

1. 発生予察事業の概要

- 国は発生予察事業を実施。各都道府県は、病虫害防除所を設置し、発生予察事業への協力。
- 発生予察事業は、国内に広く存在し、かつ、急激にまん延して農作物に重大な損害を与える病虫害の発生を予測して、生産者等に情報提供。

○ 発生予察事業について

- ① 病虫害は季節や年による発生幅が大きい
ためスケジュールどおりの防除は困難
- ② 発生してからの防除では手遅れ



病虫害の発生に関する予測が必要



発生予察事業

- ・ 病虫害の発生状況、気象、作物の生育状況等に関する調査を実施し、
- ・ 調査結果を解析して病虫害のその後の発生を予測し、
- ・ これに基づく情報を関係者に提供

○ 病虫害防除所の設置について

農林水産大臣

協力・勧告

都道府県知事

設置

病虫害防除所

【病虫害防除所が行う事務】

- ① 植物の検疫に関する事務
- ② 防除についての企画に関する事務
- ③ 市町村、農業者等が行う防除に対する指導及び協力
- ④ 発生予察事業に関する事務
- ⑤ 防除に必要な薬剤及び器具の保管等
- ⑥ その他防除に関し必要な事務

1－2.発生予察事業の流れ

発生状況調査（都道府県）

栽培状況や周辺環境を踏まえて設置した調査地点において、作物の生育状況、病虫害の発生状況等を調査



発生予察情報の作成・提供

国（農林水産省）

全国の調査結果と気象予報等を取りまとめて病虫害発生予報を発出（年10回）

都道府県

- 調査結果、気象予報等を取りまとめて分析
- 病虫害の発生を予測し、発生予察情報を作成
- 防除方法と併せて、関係機関、農業者等に対し、発生予察情報を発表（月1回程度）
- 必要に応じて、警報、注意報、特殊報を発出

防除の実践（農業者）



適期防除

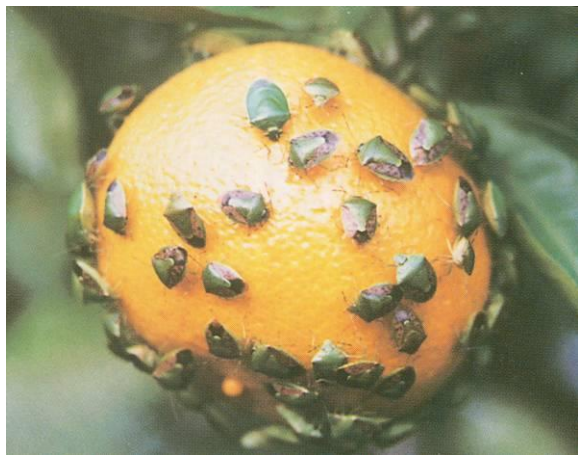
農業者が、自らのほ場・園地を確認

防除指導（都道府県）

農業者、関係機関等に対し、病虫害防除指針及び発生予察情報に基づく適切な防除指導を実施



(参考) 発生予察事業の対象病害虫の例



かんきつのカメムシ類



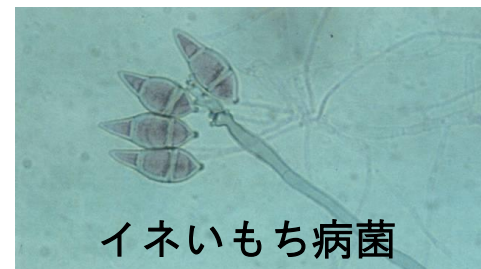
ハスモンヨトウ



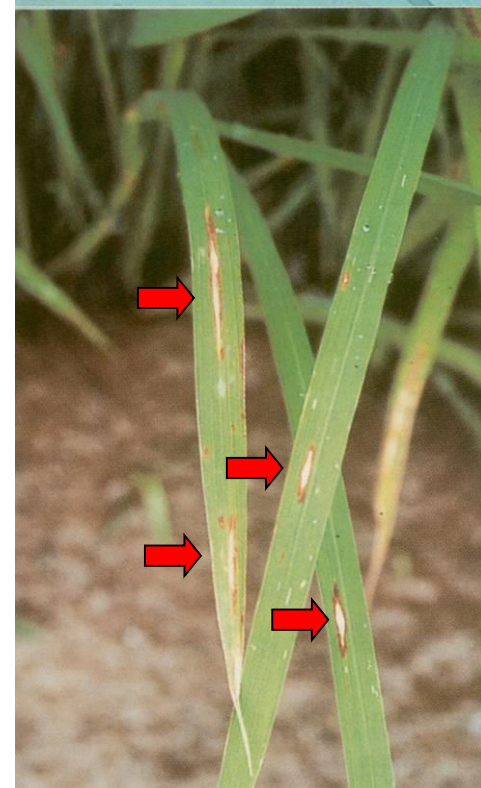
いちご灰色かび病



イネの斑点米カメムシ類



イネいもち病菌



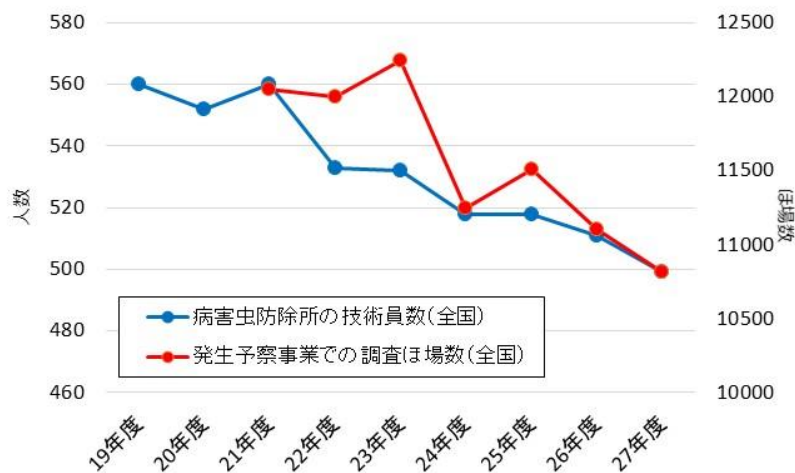
葉いもち病

1-3 新たな病害虫防除システムの必要性

病害虫防除における諸問題

●気候変動、農業生産の多様化を背景とした病害虫防除対策に係る**業務量の増加**。

(対象数：1998年**42種**→2016年**111種**)



●病害虫発生予察では、防除所**職員の減少**により、予察精度、スピードの低下が危惧。

取組 新たな病害虫危機管理対策・体制

●ICT技術を活用した、病害虫発生調査データの一括収集・報告システムの構築！



●地域ブロックで防除対策を検討、防除指針等を電子化！

生産コストの削減、生産者所得向上の実現！

(参考) 新たな病害虫調査データ収集手法

効率的・省力的な発生予察情報の収集・提供手法

発生予察調査結果の収集、蓄積、発信等に関する効率的・効果的なアプリを検討

生産者等からの病害虫発生情報を収集・発信するアプリケーションを試作する。

対象病害虫：イネいもち病、イネ紋枯病、イネミズゾウムシ、コブノメイガ、ツマグロヨコバイ、トビイロウンカ、ニカメイガ、斑点米カメムシ類、ヒメトビウンカ、フタオビコヤガ、ハスモンヨトウ、オオタバコガ、コナガ、シロイチモジヨトウ、果樹カメムシ類、シンクイムシ類 から3種以上、その他の病害虫も拡充可能な仕様とする。

アプリケーション画面イメージと入力データ案

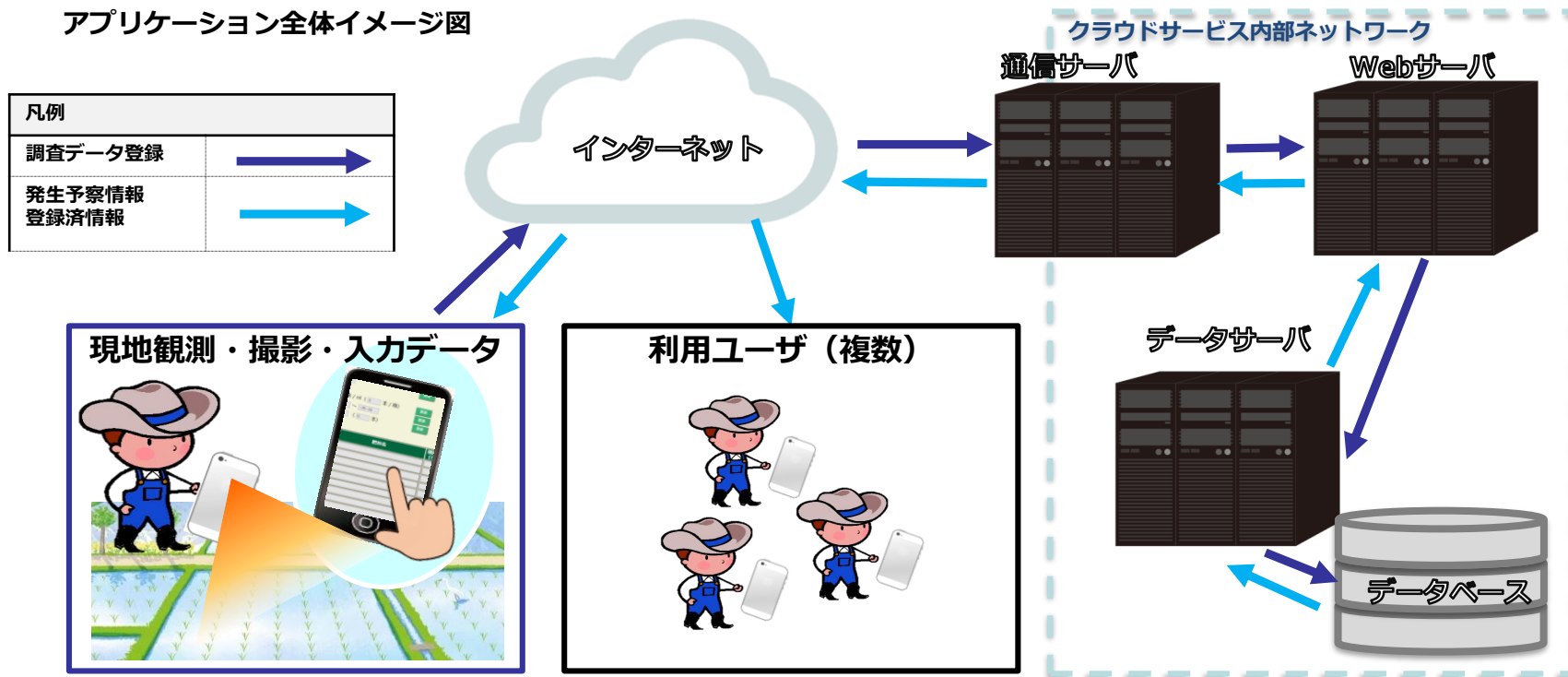
→識別可能な病害虫、広域な発生情報が有効な病害虫を検討



1-4 新たな病害虫調査データの提供手法

- ユーザから提供された情報は、インターネットを経由してクラウドサーバ群へ送信。
- これら情報を元に作成された発生予察情報は、入力ユーザのほか登録ユーザに対して自動配信。

アプリケーション全体イメージ図



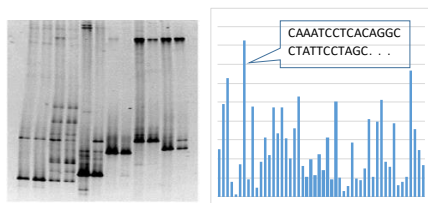
1-5 病害虫の画像診断技術の研究開発動向

AIを活用した画像診断等により、病害虫被害を最小化する技術

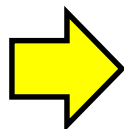
病害虫の発生状況や
遺伝子情報の取得



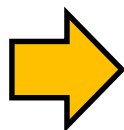
葉色、病斑等の外観データ等



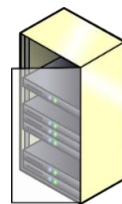
DNA増幅パターンや
遺伝子発現等



サーバーに送信



人工知能による病害虫
の診断、リスク分析

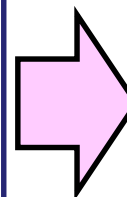


ビッグデータ化

AI

特徴量を抽出、学習

診断、リスク分析、防除
メニュー



携帯端末等へ送信

生産者等への防除
対策の提供

診断結果、
リスク分析
結果、防除
メニューの
提供



〇〇病です。
危険度: 中
5%減収リスク
があります。
次年度は、抵
抗性品種の利
用、輪作を推奨
します。

被害リスクに応じた
対応を実施

- ✓ 病害虫の発生状況を不慣れな生産者でも的確に把握が可能
- ✓ 早期診断・早期対応を可能とすることで、病害虫による被害の最小化を実現

29年度委託プロジェクト研究「人工知能未来農業創造プロジェクト」において開発中

1-6 画像診断技術の進捗状況

委託プロ研究「AIを活用した病害虫診断技術の開発（H29-33）」

開発の具体的な研究内容と社会実装のイメージ

病害虫被害画像を
全国各地で収集



- ・進捗率：30%
- ・データベースの基盤を構築
- ・約3万8千枚の被害画像を収集

WAGRI

- ・農業データ連携基盤等のデータ活用型農業における基盤情報の確立に貢献

高精度病害虫診断AI
を開発



- ・進捗率：20%
- ・プロトタイプ
の構築が完了
- ・収集した教師
データを用いたAIの深層学
習の準備中

- ・革新的で効率的な病害虫診断技術の普及
- ・ICT事業者等の参入の促進

行政向け・一般向けの2
種類のアプリとして提供



- ・進捗率：15%
- ・アプリのデザイ
ンを決定
- ・他課題が進捗に
応じて順次作業
を推進

- ・一般農業者の病害虫防除をサポート
- ・植物防疫行政の効率化
- ・農業会社等の民間企業による関連サービスを誘導

【薬剤抵抗性の発達】

農薬の使用にあたっては、

- ・高い防除効果
 - ・安全性(人体、環境等)
- が「必須」である。その上、「安価」であることが望ましい。



同じ系統の薬剤の連用により、薬剤抵抗性が発達し、

- ・安価であっても、病害虫に対する効果が低下
- ・薬剤の使用量や回数が増加(コスト、労力の増加)



その結果、農薬使用者や周辺環境に悪影響を及ぼすリスクが増加し、農作物の安全性を脅かす。

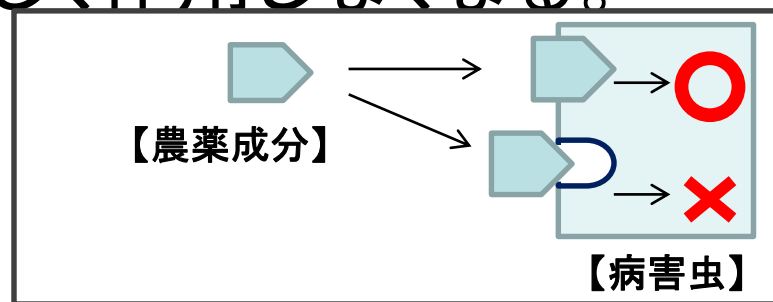
【薬剤抵抗性が発達する主要因】

①作用点の変異

農薬成分が病害虫に作用するポイントの化学構造が変化し、農薬が正しく作用しなくなる。

※害虫、病害に共通

(イメージ)

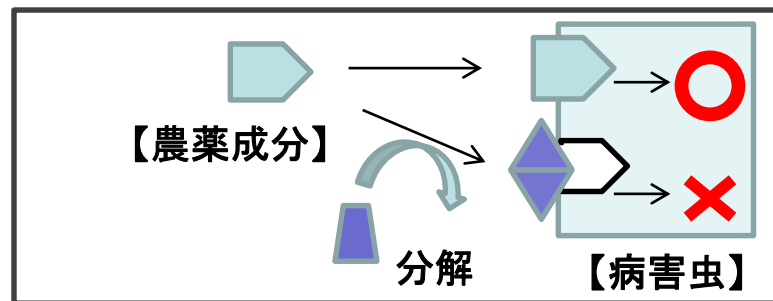


②代謝

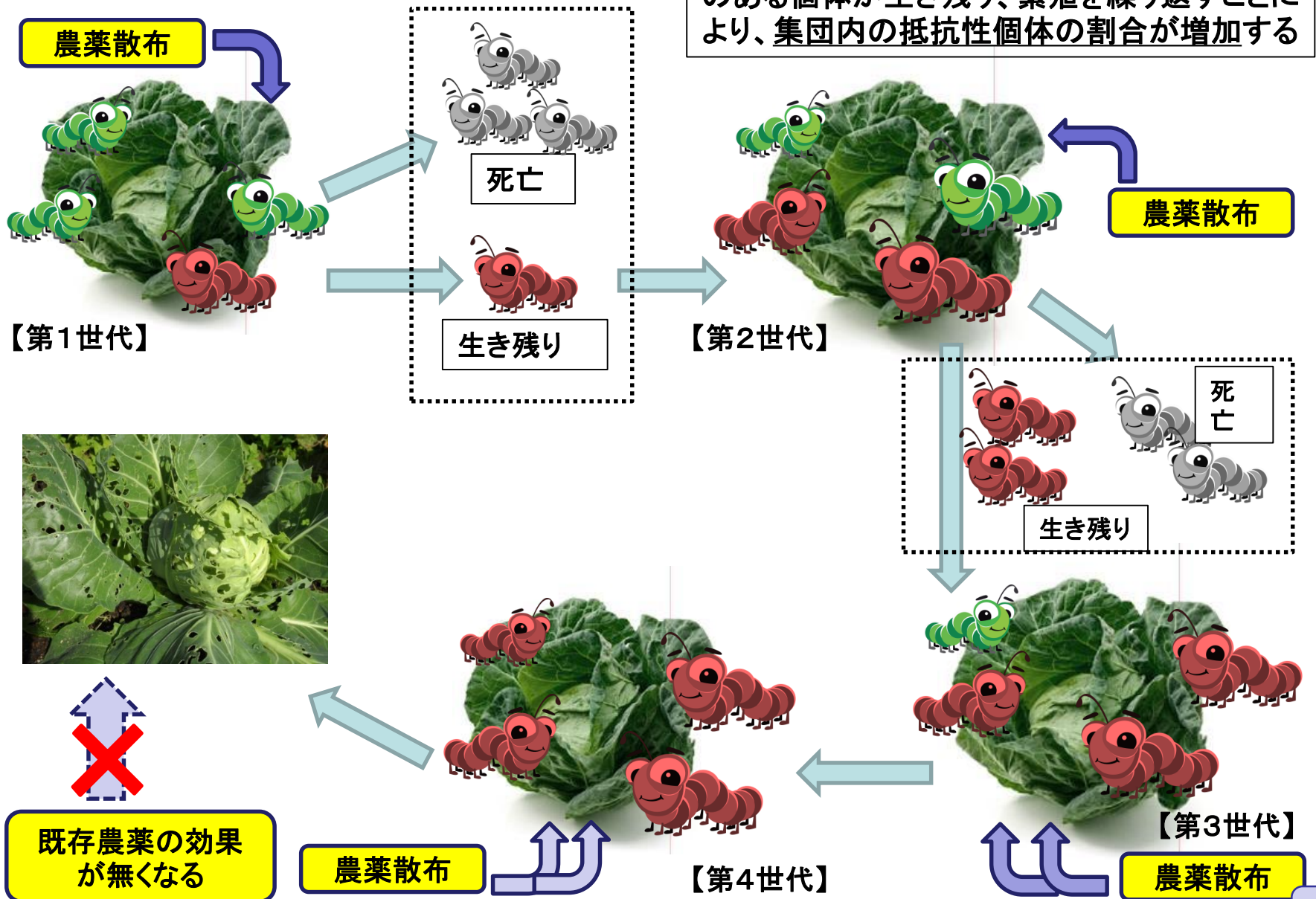
農薬成分を分解・無毒化(＝解毒)できるタンパク質を体内で作る病害虫が増加し、農薬が効かなくなる。

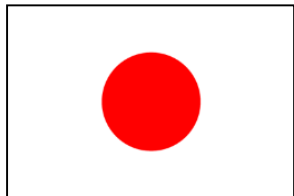
※害虫に特異的

(イメージ)



【薬剤抵抗性の発達イメージ】





**8th Meeting of the G20 Agricultural Chief
Scientists
(25th April 2019, Tokyo, Japan)**



Concept Paper:

世界で深刻な被害をもたらす越境性病害虫の 研究に関する国際連携

**Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat (AFFRCS),
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries**

MAFF
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

越境性病害虫の研究に関する国際連携を日本が提案

世界の食料生産の 20 - 40 %が植物病害虫の
被害により損失

気候変動

地球温暖化

人と物のグローバル移動



Fall armyworm



Schistocerca gregaria



Wheat blast



Xylella fastidiosa

Source: CABI, Invasive Species Compendium

増加する越境性病害虫の脅威

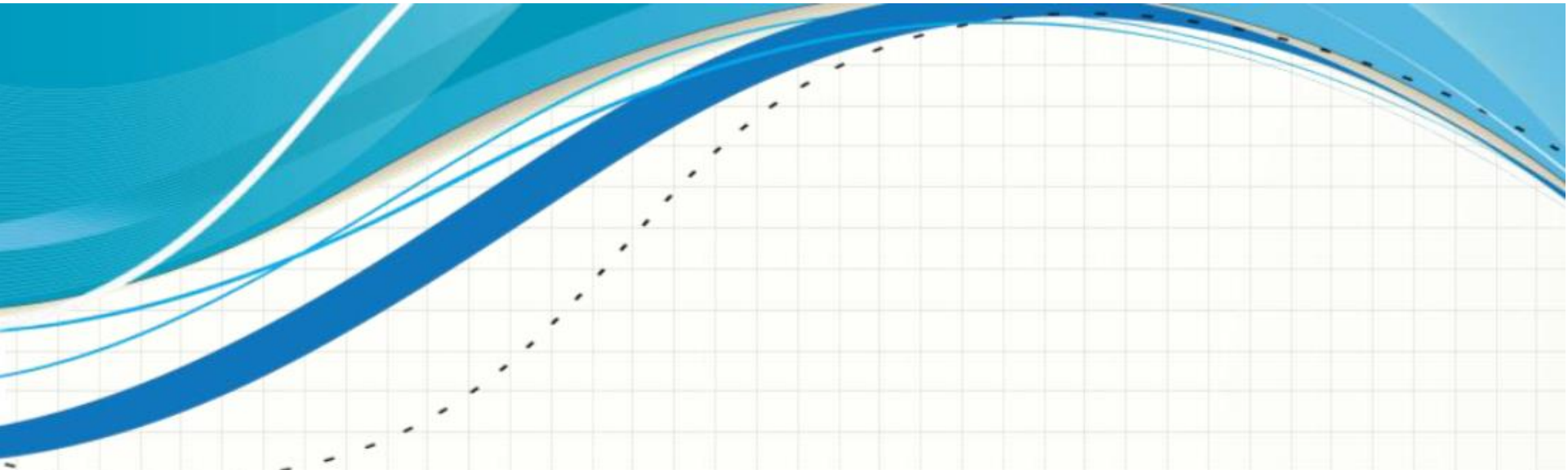
最新の情報
収集

早期発見

防疫の強化

まとめ

- 全世界の農地面積の増加が見込めない状況下、食料安全を保障するためには、生産性の飛躍的向上とサプライチェーンを通じたフードロスの削減が必要。
- 植物病虫害のまん延は現在でも食料損失の2～4割の原因であり、人や物のグローバル化が進展する中、国際植物検疫の重要性は増大。
- 植物検疫は完全ではなく、病虫害のリスク分析を踏まえ、不断の制度見直し、検疫技術の向上が重要。
- 放射線照射は農産物の品質低下や化学物質残留を起こさない有効な措置。一方、照射食品を許可していない国・地域もあり、インフラも未整備。
- 今後、植物防疫を徹底する上では、あらゆる技術を視野に入れ、サプライチェーンが十全に機能するよう、研究開発を推進することが必要。



ご清聴ありがとうございました。

農林水産省
農林水産技術会議事務局
研究総務官 島田和彦
kazuhiko_shimada960@maff.go.jp