

## レギュラトリーサイエンスに属する研究の推進について (レギュラトリーサイエンス研究推進計画)

### 1 基本的な考え方

#### (1) レギュラトリーサイエンスについて

レギュラトリーサイエンス<sup>\*1</sup>は、科学的知見と、規制などの行政施策・措置との間を橋渡しする科学です。レギュラトリーサイエンスには、

① 行政施策・措置の検討・判断に利用できる科学的知見を得るための研究  
(Regulatory Research)

② 科学的知見に基づいて施策を決定する行政 (Regulatory Affairs)  
の両方が含まれます。

レギュラトリーサイエンスは、欧米では行政の不可欠な要素であると考えられており、日本では、医薬品分野<sup>\*2</sup>などで活用されています。

農林水産行政の中でもレギュラトリーサイエンスを活用すべき分野は数多くあります。現在のところ、WTO<sup>\*3</sup>のSPS協定<sup>\*4</sup>において科学的知見に基づいて施策を決定<sup>\*5</sup>すべきとされている食品安全、動物衛生及び植物防疫の分野で、レギュラトリーサイエンスを活用しています。

---

\*1 : 科学技術基本計画(平成23年8月19日閣議決定)のレギュラトリーサイエンスの定義: 科学技術の成果を人と社会に役立てることを目的に、根拠に基づいた確かな予測、評価、判断を行い、科学技術の成果を人と社会との調和の上で最も望ましい姿に調整するための科学

アメリカ医薬品科学者会議のレギュラトリーサイエンスの定義: Regulatory science is the strategic compilation of multidisciplinary information on product performance as it pertains to safety, efficacy, and quality.

It is a complex integration of:

- Regulatory research: research aimed at bridging the gap between scientific research and regulatory challenges.
- Regulatory affairs: the development of science-based regulations that help agencies better meet the needs of protecting public health and environmental safety, the international harmonization of these regulations, and ensuring the availability of safe and effective pharmaceuticals.

\*2 : 日本薬学会レギュラトリーサイエンス部会設立趣意書(平成14年10月7日)におけるレギュラトリーサイエンスの定義: 我々の身の回りの物質や現象について、その成因と実態と影響とをより的確に知るための方法を編み出す科学であり、次いでその成果を使ってそれぞれの有効性(メリット)と安全性(デメリット)を予測・評価し、行政を通じて国民の健康に資する科学

\*3 WTO: 世界貿易機関(World Trade Organization)。1995年1月1日に設立された国際機関。WTO協定(WTO設立協定及びその附属協定)は、貿易に関連する様々な国際ルールを定めている。

\*4 SPS協定: 衛生植物検疫措置の適用に関する協定(Sanitary and Phytosanitary Measures)。WTO協定の附属書の一つ。検疫、最終製品の規格、生産方法、リスク評価方法など食品安全及び動植物の健康に関する全ての措置(SPS措置)を対象としている。

\*5 : SPS協定第2条第2項 加盟国は、衛生植物検疫措置を、人、動物又は植物の生命又は健康を保護するために必要な限度においてのみ適用すること、科学的な原則に基づいてとること及び、第2条7に規定する場合を除くほか、十分な科学的証拠なしに維持しないことを確保する。

## (2) レギュラトリーサイエンスに属する研究について

行政施策・措置の検討・判断に利用できる科学的知見を得るための研究（Regulatory Research。以下、便宜上「レギュラトリーサイエンスに属する研究」といいます。）には、有害化学物質及び有害微生物による食品の汚染を防止・低減する技術や動物疾病・植物病虫害の検査法、まん延防止技術の開発、農作業ロボットの作業上の安全評価などがあります。

これらの研究のうち、国の予算で実施するものについては、行政部局が必要とする施策の検討及びその実現のための研究の行政部局による企画立案から始まります。さらに、行政部局は、研究者と具体的な研究の実行可能性や既知の知見について意見・情報の交換を行い、研究者と連携して研究を進めます。その際、国内外の情勢変化や研究の進捗状況等によって研究の方向性を柔軟に修正する必要があること、また、研究の進捗状況によってはその研究を中止する判断が生じる可能性があることなどから、行政部局は研究機関と連携・協議して研究を進行管理します。

日本では、新たな事実を見つけ出す研究や新製品、新技術を世の中に送り出す研究が主に注目されています。これらの研究成果は、主として学術論文を書くことや、特許を取得することで評価されます。一方、レギュラトリーサイエンスに属する研究の成果は、生産現場において合理的な費用で実施可能な技術であること、再現性があることなどにより、行政施策・措置の検討・判断に活用され、それによって生産者や事業者、消費者等の益になることが重要視されます。

なお、レギュラトリーサイエンスに属する研究には、実験を伴う研究（ウェットラボ）だけでなく、大量のデータのメタアナリシスや社会科学研究等データ解析が主体の実験を必要としない研究（ドライラボ）があります。

## 2 レギュラトリーサイエンスに属する研究への取組状況と今後の課題

### (1) 取組状況

これまで農林水産省は、安全な農林畜水産物を安定的に供給していくために、食品安全、動物衛生及び植物防疫の分野においてレギュラトリーサイエンスに属する研究を実施し、科学的知見に基づいた施策を行ってきました。

平成22年には、レギュラトリーサイエンスという概念が農林水産研究の分野で認知されるよう、「農林水産研究基本計画」（平成22年3月30日農林水産技術会議決定）にレギュラトリーサイエンスの強化について記述しました。また、消費・安全局と農林水産技術会議事務局は「レギュラトリーサイエンス研究推進計画」（平成

22年5月25日)を策定し、行政部局と研究機関が意見交換等により連携を図るほか、委託プロジェクト研究やレギュラトリーサイエンス新技術開発事業等の研究事業により、レギュラトリーサイエンスに属する研究を進めてきました。その結果は、食中毒の原因である貝毒に対して有毒藻類からの標準品の製造技術の確立、牛の重要疾病であるヨーネ病に対して感度が高い遺伝子診断用キットの実用化等の行政施策に活用されました。

さらに、行政施策・措置の検討・判断のために必要としている研究に対する研究者及び研究機関の理解を深めるため、平成26年2月、食品安全、動物衛生及び植物防疫分野に関して「消費・安全局が必要としている試験研究」を農林水産省のウェブサイト公表しました。

## (2) 今後の課題

上記のようなレギュラトリーサイエンスに属する研究は農林水産省が所管する国立研究行政法人<sup>\*6</sup>(以下「所管法人」といいます。)によるものが主で、大学や民間企業等の研究機関による取組は一部にとどまっています。レギュラトリーサイエンスに属する研究への取組を広げていくためには、行政部局と研究機関との情報交換の活発化等の連携が必要です。

また、研究成果は学术论文の発表や特許取得などだけでなく、行政施策・措置の検討・判断への活用の有無や生産現場への貢献度でも評価されることが重要です。

さらに、既に取り組んでいる食品安全、動物衛生及び植物防疫の分野以外の行政分野においても、行政施策・措置の検討・判断に必要な研究を整理し、その重要性を研究者及び研究機関に発信していくことが重要です。

## 3 レギュラトリーサイエンスに属する研究の推進のための今後の取組

### (1) 農林水産省が必要としている研究の明確化

食品安全、動物衛生及び植物防疫の分野について、行政上の課題(研究の必要性)を明確にし、農林水産省が必要としているレギュラトリーサイエンスに属する研究を別表にしました。この別表は、国内外の情勢変化等に対応していくため、レギュラトリーサイエンスに属する研究に関する科学論文等により研究の実施状況を把握し、少なくとも1年ごとに見直します。その際には、研究成果を活用する生産者や事業

\*6 国立研究開発法人：政府の独立行政法人制度見直しの一環として、平成27年4月から、農業・食品産業技術総合研究機構等の研究開発を専ら行う独立行政法人は国立研究開発法人となる。

者、消費者等の外部の者にも意見を聴くこととします。

また、今後、食品安全、動物衛生及び植物防疫の分野以外の農作業安全などの行政分野についても、農林水産省が必要とするレギュラトリーサイエンスに属する研究を整理して、レギュラトリーサイエンスに属する研究を進めていきます。

## **(2) 情報提供による研究者の認識や理解の醸成とレギュラトリーサイエンスに属する研究への取組の拡大**

農林水産省が必要としているレギュラトリーサイエンスに属する研究の内容や課題等を所管法人、大学、民間企業、関係学会等に情報提供します。

また、農林水産省の予算で実施したレギュラトリーサイエンスに属する研究の成果を国民に分かりやすい形で公表するとともに、行政施策・措置の検討・判断に活用された研究成果の報告会を開催します。

さらに、様々な会議の場を利用して所管法人、大学、民間企業等の研究機関との意見交換を行い、これらの研究機関の自主的な取組を促進します。

## **(3) 研究評価の改善**

レギュラトリーサイエンスに属する研究に取り組む研究者が、行政施策・措置策定への貢献度（直接的、間接的）によって研究機関から評価されるよう、行政部局が所管法人の研究評価の改善に関する取組状況等を把握し、必要な見直しを指導します。

また、レギュラトリーサイエンスに属する研究に取り組む研究者のインセンティブを高めるため、行政施策・措置の策定に貢献する優れた研究成果を上げた研究者を表彰します。

## **(4) 人材の育成**

所管法人に所属する研究者については、行政施策・措置の検討・判断や国際基準づくり等の際に行政官と一体となって参画できるよう、人材育成の観点から行政部局に配置することを検討します。

また、行政部局の職員については、研修等により科学的な知識や判断能力を向上させることによって、国の予算で実施するレギュラトリーサイエンスに属する研究を適切に進行管理できるようにします。

(別 表) 農林水産省が必要としているレギュラトリーサイエンスに属する研究

- 重要度の欄の「◎」は、農林水産省がそれぞれの分野において特に重要と考えている試験研究です。
- 研究の欄の【A】は、食品安全、動物衛生、植物防疫等に関する行政措置を検討する上で必要とする研究です（行政措置の検討の必要性が高く、そのため研究成果を活用したいものです。）。
- 研究の欄の【B】は、食品安全、動物衛生、植物防疫等の行政を推進する上で基礎的知見の充実のための研究です（措置の必要性の検討を含め、基礎的知見が十分とはいえないと考えているものです。）。

(1) 食品安全分野

① 有害化学物質

重要度	危害要因等	対象品目	フードチェーンの段階	研究	行政における課題等 (研究の必要性)
◎	ヒ素	農産物	生産	<p>【A】</p> <p>コメ中のヒ素濃度低減のための技術開発</p> <p>【課題例】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ヒ素を吸収しにくい水稻品種の作出</li> <li>・コメ中のヒ素濃度を低減でき、かつ現場で実行しやすい栽培技術の開発</li> </ul>	<p>ヒ素のうち、無機ヒ素については発がん性などの毒性が知られている。我が国の土壌はヒ素濃度が比較的高く、また、水稻は湛水条件下で無機ヒ素を吸収しやすいことから、国民の健康を保護するためには、我が国の主食であるコメ中の無機ヒ素濃度を低減し、無機ヒ素の摂取量を低く抑えることが重要である。</p> <p>水稻による無機ヒ素の吸収を抑えるためには、出穂期前後に土壌を酸化状態に維持する水管理が有効だが、この水管理は、コメ中のカドミウム濃度の上昇、収量及び品質への悪影響並びに農作業の手間の増加による生産コスト上昇といった懸念がある。</p> <p>このため、これらの課題を解決しつつ、水稻による無機ヒ素の吸収を効果的に抑制する栽培技術の開発及び湛水条件下でも無機ヒ素を吸収しにくい水稻品種の作出に向けた研究が必要である。</p>
◎	3-モノクロロプロパン-1,2-ジオール (3-MCPD) 脂肪酸エステル類及び2-モノクロロプロパン-1,2-ジオール (2-MCPD) 脂肪酸エステル類	加工・調理食品	加工・製造・調理	<p>【A】</p> <p>食品中の3-MCPD脂肪酸エステル類及び2-MCPD脂肪酸エステル類に関する基礎的研究</p> <p>【課題例】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・食品中の3-MCPD脂肪酸エステル類の低減法</li> <li>・食品中の3-MCPD脂肪酸</li> </ul>	<p>3-MCPD脂肪酸エステル類は、油脂の脱臭精製工程で意図せず生成する有害化学物質であり、合理的に達成可能な範囲でその濃度をできるだけ低くすることが望ましい。</p> <p>また、食品中の3-MCPD脂肪酸エステル類について、コーデックス委員会で濃度低減のための実施規範の作成が進められており、世界各国でも低減法の開発が進められている。</p> <p>このようなことから、我が国においても、更に3-MCPD脂肪酸エステル類に関する知見を蓄積する</p>

	ル類			<p>エステル類の分析法開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・加熱調理が3-MCPD脂肪酸エステル類の生成に及ぼす影響に関する研究</li> </ul>	<p>ため、次の課題に取り組む必要がある。</p> <p>1) 食品中の3-MCPD脂肪酸エステル類は結合している脂肪酸の種類によって多数の分子種があるところ、植物油中の主要な3-MCPD脂肪酸エステル類については直接分析法が開発され、油脂を使用した幅広い加工食品に含まれる3-MCPD脂肪酸エステル類については間接分析法が開発されているが、いずれの分析法も複数の試験室間での妥当性確認がされていない。</p> <p>より現実的な摂取量を推定し、必要に応じて摂取量の低減を図るため、これらの食品に含まれる3-MCPD脂肪酸エステル類の測定に適用可能な直接分析法及び間接分析法を確立する必要がある。</p> <p>2) さらに、家庭調理も含め、食材を高温で加熱した際に、3-MCPD脂肪酸エステル類が新たに生成している可能性がある。</p> <p>このため、食品を通じた3-MCPD脂肪酸エステル類のより現実的な摂取量を推定するため、食品の加工・調理の際に3-MCPD脂肪酸エステル類が新たに生成するかどうかを検証する必要がある。</p> <p>また、近年新たに、食用植物油中には2-MCPD脂肪酸エステル類が含まれることが明らかになったが、2-MCPD脂肪酸エステル類の毒性や食品中の含有実態に関する基礎的な知見が不足しているため、更に知見を蓄積していく必要がある。</p>
◎	グリシドール脂肪酸エステル類	加工・調理食品	加工・製造・調理	<p>【A】</p> <p>食品中のグリシドール脂肪酸エステル類に関する基礎的研究</p> <p>【課題例】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・食品中のグリシドール脂肪酸エステル類の分析法開発</li> <li>・加熱調理がグリシドール脂肪酸エステル類の生成に及ぼす影響に関する研究</li> <li>・食品中のグリシドール脂肪酸エステル類の低</li> </ul>	<p>グリシドール脂肪酸エステル類は、油脂の脱臭精製工程で意図せず生成する物質である。食品安全委員会は、グリシドール脂肪酸エステル類が代謝されたグリシドールについては、遺伝毒性発がん性物質である可能性を否定することができないため、合理的に達成可能な範囲でできる限りグリシドール脂肪酸エステル類の低減に努める必要があるとの見解を出している。</p> <p>また、食品中のグリシドール脂肪酸エステル類について、コーデックス委員会で濃度低減のための実施規範の作成が進められており、世界各国でも低減法の開発が進められていることから、我が国においても、さらに知見を蓄積していく必要がある。</p> <p>これまでに、植物油中の主要なグリシドール脂</p>

				減法	<p>脂肪酸エステル類については、直接分析法の確立が進められてきたが、一部の分子種については、分析法が確立していない。また、油脂を使用した幅広い加工食品中のグリシドール脂肪酸エステル類については、間接分析法が開発されているが、複数の試験室間での妥当性確認がされていない。</p> <p>より現実的な摂取量を推定し、必要に応じて摂取量の低減を図るため、これらの食品に含まれるグリシドール脂肪酸エステル類の測定に適用可能な直接分析法及び間接分析法を確立する必要がある。</p> <p>また、家庭調理も含め、食材を高温で加熱した際に、グリシドール脂肪酸エステル類が生成している可能性がある。そこで、食品を通じたグリシドール脂肪酸エステル類のより現実的な摂取量を推定するため、食品の加工・調理の際にグリシドール脂肪酸エステル類が新たに生成するかどうかを検証する必要がある。</p>
◎	アクリルアミド	農産物	生産	<p>【B】 農産物中のアクリルアミド前駆体の濃度の低減</p> <p>【課題例】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・穀類、いも類等における低還元糖、低アスパラギン品種・系統の選定</li> <li>・穀類、いも類等における還元糖又はアスパラギンを抑制する肥培管理技術</li> <li>・農産物の商品特性を考えた場合の実行可能性（経済性等）の評価</li> </ul>	<p>食品の加熱調理の工程で生成するアクリルアミドの低減方法の一つとして、原料農産物に含まれるアクリルアミド前駆体（還元糖、アスパラギン）濃度の低減がある。しかし、我が国で栽培される農産物（バレイショ、穀類、野菜）について、アクリルアミドの低減を育種目標とした品種改良は遅れており、また、施肥等の栽培条件の違いがアクリルアミド前駆体濃度に及ぼす影響についての知見も不足している。</p> <p>このため、農産物中のアクリルアミド前駆体の濃度の低減に向けた基礎的研究が必要である。</p>
◎	アクリルアミド	調理食品	調理	<p>【B】 調理食品におけるアクリルアミド低減技術の開発、検証</p> <p>【課題例】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・給食調理施設、市販惣菜調理施設等の大規模</li> </ul>	<p>日本人は、高温調理（炒め・揚げ等）した野菜から、食品を通じて摂取するアクリルアミドの過半を摂取していると推測されている。</p> <p>家庭調理においてアクリルアミドを低減可能な調理方法については、過去の研究で開発・検証し、その結果を消費者向けに普及している。市販調理食品等については、アクリルアミドの濃度実態によって、必要に応じて、アクリルアミド低減のた</p>

				調理施設においてアクリルアミド濃度を低減可能な調理方法の評価 ・検証	めリスク管理措置をとる必要があるが、給食や市販惣菜等を調理する大規模な調理施設や、長時間にわたり繰り返し調理を行う外食施設等において、商業ベースで導入可能かつアクリルアミドの低減に有効な調理方法は明らかになっていない。 このため、不足している濃度実態の把握を進めるとともに、日本人のアクリルアミド摂取量の更なる低減の観点から、必要となる技術開発を進めていくことが求められる。
アクリルアミド	加工・調理食品	加工・製造・調理	<p>【A】 食品中でアクリルアミド濃度が低下するメカニズムの解明</p> <p>【課題例】 ・焙煎食品（コーヒー、ほうじ茶など）の製造工程で生成するアクリルアミドの加熱中の変化に関する研究（焙煎の条件と食品中のアクリルアミド濃度の関係についての基礎データの収集を含む） ・含蜜糖に含まれるアクリルアミドの貯蔵中の変化に関する研究</p>	<p>食品中のアクリルアミド濃度は、一般的には加熱温度が高いほど、また、加熱時間が長いほど高くなるといわれている。一方で、焙煎食品の中には、ある一定以上の温度又は時間加熱するとアクリルアミド濃度が低下する食品の存在が報告されている。また、食品を常温で貯蔵するとアクリルアミド濃度が低下する食品の存在も明らかになっている。</p> <p>これらの食品中では、加熱や貯蔵によってアクリルアミドがどのような化学物質に変化したのか解明されておらず、アクリルアミドがより毒性の強い物質に変化している可能性もありうる。</p> <p>このため、アクリルアミド濃度が加熱や貯蔵によって低下するメカニズムを解明する必要がある。</p>	
カドミウム	農産物	生産	<p>【A】 畑作物中のカドミウム濃度を低減するための技術開発</p> <p>【課題例】 ・稲による植物浄化（ファイトレメディエーション）技術の畑地への応用 ・有望系統のカドミウム高吸収要因の解明</p>	<p>我が国における、食品を経由したカドミウムの平均的な摂取量の推定結果によると、約半分がコメ由来、3～4割程度が畑作物由来である。平成23年8月に公表した「コメ中のカドミウム濃度低減のための実施指針」の普及などを通じ、コメ中のカドミウム濃度を低減してきた一方で、畑作物中のカドミウム濃度を低減するには技術的な選択肢が少なく、その普及が進んでいない。</p> <p>しかしながら、諸外国には、畑作物にもコーデックス基準に準拠したカドミウムの基準値を設定している国があり、カドミウム濃度が高い畑作物はそれらの国に輸出できないおそれがある。（実際に、我が国から輸出された畑作物が当該国の基準値違反となった事例がある。）</p> <p>このため、水田土壌について、既に客土と比較</p>	



					して実行しやすい技術として開発されているカドミウム高吸収稲を用いた植物浄化技術の畑地での実用化など、畑作物中のカドミウム濃度を低減する技術を確立する必要がある。
農薬として使用された履歴のある残留性有機汚染物質	農産物	生産	【A】 農薬として使用された履歴のある残留性有機汚染物質による農作物の汚染防止・低減手法の開発	<p>ドリン類やヘプタクロル類などは、過去に農薬として使用されたが現在では使用されていない残留性有機汚染物質（以下「POPs」という。）である。これらは、使用された農地土壤中に長期間残留するため、そこで生産された農産物を汚染することが報告されている。</p> <p>しかし、現時点では、有効性が高く、技術的・経済的に生産現場で広く実施可能な低減技術等の管理手法は確立されておらず、生産者が意図しない汚染によって経済的な不利益を被る可能性がある。</p> <p>このため、POPsによる農産物の汚染を防止し、更に低減させるため、有効性が高く生産現場で広く実施可能な管理手法（農産物中の濃度を作付前に予測可能な土壌診断法、農産物中の濃度を低減する技術（低吸収品種、吸収抑制技術、土壌浄化等）等）を確立する必要がある。</p>	
アフラトキシン類（AF）、オクラトキシンA（OTA）、ステリグマトシスチン等の主として農産物の貯蔵段階での汚染が問題となるかび毒（その原因となる真菌を含む。）	農産物	生産	<p>【B】 コメ等の穀類の真菌（AFやOTA等のかび毒産生菌を含む。）汚染及びかび毒汚染の防止・低減に必要な技術開発</p> <p>【課題例】</p> <p>・コメ等の穀類の収穫、乾燥、貯蔵の各段階で穀類に付着する真菌（かび毒産生菌を含む。）叢の検査方法の開発</p> <p>・コメ等の穀類の収穫、乾燥、貯蔵の各段階で、穀類に付着する真菌（かび毒産生菌を含む。）叢とその変化</p>	<p>現時点では、AF、OTA等のかび毒により国産農産物が高濃度に汚染される可能性は低いが、将来的な気候変動による影響等を考慮して、基礎的な知見の充実を図る必要がある。</p> <p>コメ等の穀類にAF、OTA等のかび毒汚染を引き起こす可能性がある真菌種、各真菌種の毒素産生能や菌数等を精確かつ簡便に把握するため、従来から行われている直接培養法の改善あるいは新規検査法（分子生物学的手法を含む。）の開発が必要である。</p> <p>コメ等の穀類のAF、OTA等のかび毒汚染を効果的に防止するため、コメ等の穀類の穀粒に付着し、増殖する可能性のある真菌の詳細な菌叢及びその変化を把握し、フードチェーンにおける重要管理点を特定する必要がある。</p>	

				<ul style="list-style-type: none"> <li>・収穫前後や乾燥前後の子実体上におけるかび毒産生菌の最適生育条件及びかび毒産生条件（温度、湿度、コメの水分）に関する研究</li> </ul>	<p>追加のリスク管理措置の必要性を検討するため、コメ等の穀類のAF、OTA等のかび毒汚染の可能性が高くなる栽培条件、気象条件並びに穀類の乾燥及び貯蔵条件を特定する必要がある。</p>
				<ul style="list-style-type: none"> <li>・気候変動の影響の把握</li> </ul>	<p>気候変動による気温の上昇等により、ほ場土壌等のかび毒産生菌の分布やその生息密度が変化し、農産物中のかび毒の汚染状況が変化する可能性がある。このため、気候変動を考慮した、農産物のかびやかび毒汚染の低減・防止に関する基礎的な研究が必要である。</p>
	<p>デオキシニバレノール(DON)、ニバレノール(NIV)、T-2トキシン、HT-2トキシン、ジアセトキシシルペノール等のトリコテセン類及びゼアラレノン等のフザリウムが産生するかび毒（これらのアセチル体や配糖体を含む。）</p>	農産物	<p>生産・加工・製造・調理</p>	<p>【A】 麦類のDON、NIV等のかび毒汚染低減に向けた技術開発</p> <p>【課題例】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・麦品種ごとの赤かび病抵抗性やかび毒蓄積性の検証</li> <li>・赤かび病高抵抗性やかび毒低蓄積性を有する麦品種の開発</li> </ul>	<p>我が国は麦類の生育後期に降雨が多く赤かび病が発生しやすい気候であり、麦類中にDON、NIV等のかび毒の含有が認められる。また、各生産年における麦類の生育後期の降雨等の気象状況によって、赤かび病の発生状況が異なるほか、麦類中のかび毒濃度も著しく異なることを確認している。</p> <p>国産麦類の安全性をより高めるため、現行のリスク管理措置を継続するとともに、生産者が実施可能な追加措置を検討する必要がある。</p>
				<ul style="list-style-type: none"> <li>・麦品種ごとの開花期予測、防除適期予測及び追加防除要否判定モデルの開発</li> </ul>	<p>赤かび病の適期の適切な防除によってDON、NIV等のかび毒汚染を効果的に防止・抑制するため、国内の主要麦品種に適用可能な、開花期予測、第1回防除適期や追加防除適期の予測及び追加防除の要否判定等のモデルの開発が必要である。</p>
				<ul style="list-style-type: none"> <li>・赤かび病防除農薬の赤かび病病原菌の薬剤耐性診断技術、耐性菌の伝播抑制技術、作用機構の異なる新たな殺菌</li> </ul>	<p>農薬防除によってDON、NIV等のかび毒汚染を効果的に防止・低減するため、防除農薬への赤かび病原菌の耐性を診断する技術、耐性菌の伝播を抑制する現場で活用可能な技術、ローテーション散布等に活用できる作用機構の異なる新たな殺菌剤</p>

				<p>剤及びDON、NIV等の低減効果がより高い殺菌剤の開発</p> <p>及び赤かび病の発病抑制に加えてDON、NIVの低減効果がより高い殺菌剤の開発が必要である。</p>
				<p>・麦類のDON、NIV等汚染粒の新たな選別法の開発</p> <p>赤かび病が発生した際、外見上は健全な穀粒にもかび毒汚染が確認されており、今後、従来から利用されている粒厚選別、比重選別、色彩選別ではDON、NIV等汚染粒を除去できない可能性があるため、より特異的に汚染粒を選別でき、かつ現場で活用可能な新たな技術の開発が必要である。</p>
				<p>・赤かび病被害麦の残さや赤かび病被害粒の鋤込み及び堆肥化による赤かび病原菌の消長やほ場の菌叢への影響の把握</p> <p>ほ場土壌等の赤かび病病原菌を減らす観点から、現場で実行可能な植物体(赤かび病の被害を受けた麦の残さや被害粒)の効果的かつ効率的な処理方法の開発・検証が必要である。</p>
				<p>・加工及び調理がDON、NIV等濃度に及ぼす影響の把握</p> <p>小麦及び大麦に関して、加工食品からのDON、NIV等のかび毒の経口摂取量の推定や低減技術の検討を行うため、加工・調理工程のDON、NIV等のかび毒濃度への影響(低減の程度)に関する研究が必要である。</p>
				<p>・気候変動の影響の把握</p> <p>気候変動による気温の上昇等により、ほ場土壌等のかび毒産生菌の分布やその生息密度が変化し、農産物中のかび毒の汚染状況が変化する可能性がある。このため、気候変動を考慮した、農産物のかびやかび毒汚染の低減・防止に関する基礎的な研究が必要である。</p>
	麦角アルカロイド類	農産物	生産	<p>【B】 国産米麦の麦角アルカロイド類の汚染実態解明のための分析法の開発(必要に応じて、サンプリングプランや分析用標準試薬の作成を含む。)</p> <p>穀類を汚染するかび毒の一種である麦角アルカロイド類について、国際的に、定量分析による含有実態調査が進められ、リスク評価の実施が検討されているが、国産農産物の麦角アルカロイド類汚染に関する調査研究例は少ない。 今後、国産米麦について、国が必要に応じて含有実態調査を実施するため、分析法の開発等の基礎研究が必要である。</p>
	アルタナリアトキシン類	農産物	生産	<p>【B】 国産米麦のアルタナリアトキシン類の汚染実態解明のための分析法の開発</p> <p>穀類の中でも特にコメについて、かび毒の一種であるアルタナリアトキシン類による汚染が国際的に報告されているが、国産米のアルタナリアトキシン類汚染に関する調査研究例は少ない。</p>

				(必要に応じて、サンプリングプランや分析用標準試薬の作成を含む。)	今後、国産米麦について、国が必要に応じて含有実態調査を実施するため、分析法の開発等の基礎研究が必要である。
エンニアチン類及びビューベリシン	農産物	生産		【B】 国産米麦のエンニアチン類等の汚染実態解明のための分析法の開発(必要に応じて、サンプリングプランや分析用標準試薬の作成を含む。)	我が国に輸入される麦にかび毒であるエンニアチン類等による汚染があることが報告されているが、国産麦のエンニアチン類やビューベリシン汚染に関する調査研究例は少ない。 今後、国産米麦について、国が必要に応じて含有実態調査を実施するため、分析法の開発等の基礎研究が必要である。
パツリン	農産物	生産・加工		【B】 りんご果汁等に含まれる結合型パツリンの構造及び生成機序の解明並びに分析法の開発	りんご果汁中のパツリンは、保管中、従来の分析法では検出できないアミノ酸等と結合した結合型パツリンに変化する可能性が報告されているが、その構造や生成機序等は解明されていない。 このため、それらの解明に加えて、汚染実態解明のための分析法の開発が必要である。
ピロリジジンアルカロイド	農産物・畜産物加工食品	生産・加工・製造・調理		【A】 農畜産物中のピロリジジンアルカロイド類(PAs)の含有実態把握と加工調理等の影響把握  【課題例】 ・妥当性が確認された食品中のPAsの分析法の開発  ・PAsを含む食品の加工調理によるPAs低減効果の確認と、低減の最適条件の検討  ・PAsの種類ごとの毒性評価と健康リスクの推定	ピロリジジンアルカロイド類(PAs)は、特にキク科、ムラサキ科、マメ科等の植物に含まれている天然毒素で、強い肝毒性があり海外ではヒトや家畜の健康被害(死亡を含む)が複数報告されている。低用量であっても長期摂取で健康被害が生じる可能性があるため、WHOはPAsを含む植物は食べてはならないと勧告しているが、我が国で伝統的に食用となっている植物の中にPAsを含有するものがある。 近年になり、コンフリー(ヒレハリソウ)やバターバー(西洋フキ)など、一部のPAsを含む植物については厚生労働省により販売の禁止や摂取を控えるよう注意喚起が行われているが、伝統的に食されているその他の植物中に含まれるPAs濃度についてはデータがない。また、PAsは多くの種類があるが、PAの種類ごとの毒性に関する情報も不足している。 山菜や野草を含めた農畜産物の安全性を推定するとともに、必要であれば消費者への注意喚起等を検討するため、農畜産物中の含有実態や加工調理等の影響について各種データの蓄積が必要である。
海産物自然毒	水産物	生産		【B】 海産物自然毒に関する基	水産物の中には、毒化することが知られているが、その毒化機構等が十分に解明されていないも

				<p>礎的研究</p> <p>【課題例】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・海産物自然毒の原因物質の同定、毒化機構の解明</li> <li>・原因毒の高精度分析法の開発</li> </ul>	<p>のがある。例えば、シガテラ食中毒の原因物質であるシガトキシンは藻類が作ると考えられているが、日本沿岸では原因藻類が発見されておらず、その毒化機構が不明である。二枚貝が蓄積するアザスピロ酸についても、藻類が作ると考えられているが、日本沿岸の原因藻類は不明であり、毒化機構も明らかではなく、機器分析法や標準物質の開発は行われていない。アオブダイによるパリトキシン様食中毒については原因物質すら明らかとなっていない。このような海産物自然毒についてリスク管理を検討するためには、さらに知見を蓄積する必要がある。</p>
アレルギー様食中毒原因物質	水産物	生産		<p>【B】</p> <p>アレルギー様食中毒原因物質の解明</p>	<p>一部の魚類は、ヒスタミン含有量が低いにも関わらずヒスタミン中毒に似たアレルギー様食中毒を起こすことが知られている。このため、ヒスタミン以外のアレルギー様食中毒の原因物質が存在している可能性があり、食中毒の防除のため、原因物質の特定等を行う必要がある。</p>
フラン	加工・調理食品	加工・製造・調理		<p>【A】</p> <p>食品中のフラン濃度低減に資する研究</p> <p>【課題例】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・毒性学的に重要なフラン類縁体を含めた分析法の開発</li> <li>・缶詰・レトルト食品、大豆加工品、魚類加工品等における生成機構の解明</li> <li>・食品中のフラン低減法の開発</li> </ul>	<p>フランは、生体内で代謝され発がん性が懸念されている化学物質に変化することが報告されている有害化学物質であり、食品の加熱調理の工程で生成するフランはできる限り低減することが望ましい。しかしながら、妥当性確認された分析法、生成機構の解明、実行可能性のある低減技術等に関する情報が不足しており、食品事業者が食品中のフラン濃度の低減に取り組むためにはそれらの開発が必要である。</p>
多環芳香族炭化水素(PAH)	加工・調理食品	加工・製造・調理		<p>【A】</p> <p>燻煙食品・炭火調理食品中のPAH低減技術の開発</p> <p>【課題例】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・燻材、木種によるPAH濃度の検証</li> <li>・燻煙中のPAH除去、洗浄技術</li> </ul>	<p>多環芳香族炭化水素類(PAH)はヒトに対する発がん性がある有害化学物質であり、食品の加熱処理工程で生成するPAHはできる限り低減することが望ましい。そこで、特にPAHを高濃度に含む可能性のある燻煙食品や炭火調理食品の製造事業者が実行可能な低減技術を開発する必要がある。</p>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>・焙乾回数を減らした新たななかつお節製造法</li> <li>・炭火調理食品におけるPAH汚染低減技術</li> </ul>	
	多環芳香族炭化水素 (PAH)	加工・調理食品	加工・製造・調理	<p>【B】 PAH汚染の指標となる化学物質の探索と簡易分析法の開発</p>	<p>多環芳香族炭化水素類 (PAH) はヒトに対する発がん性がある有害化学物質であり、食品の加熱処理の工程で生成するPAHはできる限り低減することが望ましい。低減対策に取り組むためには、まず、食品事業者が食品中のPAH濃度を把握する必要がある。しかしながら、食品中のPAHの測定費用は高価である。</p> <p>このため、食品事業者が自社の食品中のPAH低減に取り組みややすくするため、より簡便に測定が可能なPAH汚染の指標となる化学物質の探索や、目的に応じた精度を確保した上で安価にPAHを測定できる簡易分析法が必要である。</p>
	共通			<p>【B】 農林水産省が優先リストに掲載している有害化学物質について食品をマトリックスとした標準物質の開発</p> <p>【課題例】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・各種有害化学物質について、含有が想定される主要な食品をマトリックスとした標準物質の開発</li> <li>・揮発性が高い物質（フラン等）の標準物質の製造技術の開発</li> </ul>	<p>食品中の有害化学物質の分析について、分析試験所が適切な内部精度管理を行うためには、各種食品をマトリックスとした標準物質の開発・供給が必要であるが、その開発は不十分であり、本研究が必要である。</p>

(参考) 農林水産省の予算で実施中の課題

危害要因等	研究	実施年度	事業名
カドミウム	カドミウム低吸収性イネ品種シリーズの開発	平成26年度～平成30年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業(競争的資金)

	麦類カドミウム集積性遺伝子の単離と機能解明	平成25年度～平成29年度	委託プロジェクト研究（ゲノム情報を活用した農産物の次世代基盤技術の開発プロジェクト）
ヒ素	水稻におけるヒ素のリスクを低減する栽培管理技術の開発	平成25年度～平成29年度	委託プロジェクト研究（食品の安全性と動物衛生の向上のためのプロジェクト）
	イネのヒ素蓄積に関与する遺伝子の同定とDNAマーカーの開発	平成25年度～平成29年度	委託プロジェクト研究（ゲノム情報を活用した農産物の次世代基盤技術の開発プロジェクト）
農薬	茶における輸出相手国の残留農薬基準値に対応した防除技術の開発	平成28年度～平成32年度	革新的技術開発・緊急展開事業のうち先導プロジェクト（27補正）
放射性物質	除染後農地の省力的維持管理技術の開発	平成27年度～平成29年度	委託プロジェクト研究（営農再開のための放射性物質対策技術の開発）
	農地への放射性物質流入防止技術等の開発		
	植物の特性を利用した新たな放射性物質吸収抑制技術の開発		
かび毒	カビ毒の動態解明と産生低減技術の開発	平成25年度～平成29年度	委託プロジェクト研究（食品の安全性と動物衛生の向上のためのプロジェクト）
	天然素材を活用した穀類のかび毒汚染低減化技術の創成	平成28年度～平成30年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（競争的資金）
アフラトキシン	農薬および食品添加物を用いた農作物のアフラトキシン汚染防除法の開発	平成28年度～平成29年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（競争的資金）
ピロリジジンアルカロイド類	食品中のピロリジジンアルカロイド類を網羅的に検出できる分析法の開発	平成29年度	安全な農林水産物安定供給のためのレギュラトリーサイエンス研究
貝毒	麻痺性貝毒の機器分析法の高度化及びスクリーニング法の開発	平成29年度～平成31年度	安全な農林水産物安定供給のためのレギュラトリーサイエンス研究
	先端技術を活用した世界最高水準の下痢性貝毒	平成29年度～	革新的技術開発・緊急展開事

	監視体制の確立	平成31年度	業のうち経営体強化プロジェクト
3-MCPD脂肪酸エステル類	油脂を用いた加熱調理が、食材中の3-MCPD脂肪酸エステル類及びグリシドール脂肪酸エステル類の生成に及ぼす影響を把握するための分析法の開発	平成29年度	安全な農林水産物安定供給のためのレギュラトリーサイエンス研究
グリシドール脂肪酸エステル類			
トランス脂肪酸	トランス脂肪酸問題の質的解決に向けたトランス脂肪酸異性体ごとの代謝性評価	平成27年度～平成29年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（競争的資金）
アクリルアミド	実需者ニーズに対応した病害虫抵抗性で安定生産可能なバレイショ品種の育成	平成26年度～平成30年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（競争的資金）
	アクリルアミド濃度の目安となる指標等の開発	平成27年度～平成29年度	安全な農林水産物安定供給のためのレギュラトリーサイエンス研究

## ② 有害微生物

重要度	危害要因等	対象品目	フードチェーンの段階	研究	行政における課題等 (研究の必要性)
◎	カンピロバクター、サルモネラ及び腸管出血性大腸菌	畜産物	生産	【A】 食中毒菌の汚染経路及びその経路を制御した場合の農場や家畜への影響の検証	<p>食中毒菌が農場や家畜を汚染する可能性がある経路として、飲用水、野生動物、衛生害虫、ヒト、車両、機材、敷料、飼料などが報告されている。しかし、それぞれの経路が、食中毒菌の農場への侵入、農場間での伝播、農場内でのまん延等どの程度関与しているかは十分に解明されていない。</p> <p>畜産物の食中毒菌による汚染を低減させるためには、食中毒菌の農場や家畜への汚染経路及びそれぞれの経路を制御した場合の影響を検証することにより、それぞれの汚染経路がどの程度農場等への汚染に関与するかを明らかにする必要がある。</p> <p>※ 消費・安全局が実施した、食品安全に関する有害微生物のサーベイランスの結果の公表先は、下記ウェブサイトに掲載。</p>



					<p><a href="http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/survei/result_micro.html">http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/survei/result_micro.html</a></p> <p>※ 特に重要と考えている対象品目と危害要因の組合せは以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・鶏肉：カンピロバクター、サルモネラ</li> <li>・鶏卵：サルモネラ</li> <li>・牛肉：腸管出血性大腸菌、カンピロバクター</li> </ul>
◎	カンピロバクター、サルモネラ及び腸管出血性大腸菌	畜産物	生産	<p>【A】 生産資材を活用した食中毒菌の汚染低減対策の開発</p>	<p>生産段階における食中毒菌の汚染低減対策として、例えば、採卵鶏のサルモネラ排菌量を低減するための換羽用飼料の給与等、生産資材の活用が考えられる。しかしながら、生産資材の種類やその効果について十分な知見が得られていない。</p> <p>このため、生産資材に関する法令を遵守し、公衆衛生への影響や生産者の経営に配慮した上で、科学的に効果が立証された汚染低減のための生産資材の活用法を開発する。得られた成果は、消費・安全局が作成する生産衛生管理ハンドブックに掲載する。</p> <p><a href="http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/handbook/201108.html">http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/handbook/201108.html</a></p> <p>※ 消費・安全局が実施した、食品安全に関する有害微生物のサーベイランスの結果の公表先は、下記ウェブサイトに掲載。</p> <p><a href="http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/survei/result_micro.html">http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/survei/result_micro.html</a></p> <p>※ 特に重要と考えている対象品目と危害要因の組合せは以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・鶏肉：カンピロバクター、サルモネラ</li> <li>・鶏卵：サルモネラ</li> <li>・牛肉：腸管出血性大腸菌、カンピロバクター</li> </ul>
◎	サルモネラ、腸管出血性大腸菌及びリステリア	農畜産物	生産	<p>【A】 食中毒菌の性状解析法の特性把握</p>	<p>農畜産物等から分離された食中毒菌の詳細な遺伝子情報を得ることにより、食中毒菌の生産現場への侵入経路等の疫学情報を得ることができる。精度の高い遺伝子情報を、迅速にかつ効率的に得るためには、近年開発された各解析法（特定遺伝子のシーケンス、MLST、次世代シーケンス、質量分析）の特性を活かして適切な方法を選択する必要がある。</p>

					このため、各解析法による解析結果を比較し、相同性、相違性等を把握するとともに、操作の迅速性、効率性等に関する情報が必要である。
◎	ノロウイルス	水産物	生産	【A】 二枚貝中ノロウイルスの汚染低減対策の検討	近年、感染性が推定可能な遺伝子検査法が開発されたことにより、ノロウイルスの効果的な不活化条件や生産現場で行われているノロウイルス汚染低減対策の効果を検証できるようになった。 このため、現在、養殖現場で採用されている出荷前のカキのノロウイルス汚染低減対策（高圧処理等）について、より有効性の高い条件を検証する必要がある。
	カンピロバクター、サルモネラ及び腸管出血性大腸菌	畜産物	生産	【B】 食中毒菌の家畜での増殖・排菌条件の解明	食中毒菌の一部は家畜に症状を示さないまま腸管内に存在しているが、飼養の環境が食中毒菌の増殖や排菌にどのような影響を及ぼすかについては、十分に解明されていない。 このため、飼養の環境（飼育密度、飼育温度、湿度、衛生状態等）と、食中毒菌の排菌量の増減の関係について科学的に解明する必要がある。  ※ 特に重要と考えている対象品目と危害要因の組合せは以下のとおり。 ・鶏肉：カンピロバクター、サルモネラ ・鶏卵：サルモネラ ・牛肉：腸管出血性大腸菌、カンピロバクター
	サルモネラ、腸管出血性大腸菌及びリステリア	農産物	生産	【A】 家畜ふん堆肥製造における、病原微生物を低減する製造・発酵条件の開発・実証	野菜を衛生的に栽培するためには、原料家畜ふん中の病原微生物を低減するよう管理・製造された堆肥を施用することが極めて重要である。 このため、病原微生物を低減するための家畜ふん堆肥の製造・発酵条件を開発。その条件が、原料ふん・副資材の種類、気候などの異なる様々な地域でも適用が可能か検証する必要がある。 得られた情報は、「栽培から出荷までの野菜の衛生管理指針」（平成23年6月消費・安全局農産安全管理課策定）に反映。
	サルモネラ、腸管出血性大腸菌及びリステリア	農産物	生産・加工	【A】 野菜の有害微生物による汚染防止技術の開発	有害微生物が野菜に付着して発生するような食中毒の防止に当たっては、フードチェーンの各段階において衛生管理に取り組むことが重要である。このため、野菜の種類やその有害微生物による汚染状況に応じ、生産、加工等の現場において実用性が高く、効果的な有害微生物の汚染防止技

					術を開発する必要がある。
全般	野生鳥獣	生産、加工	【A】 野生鳥獣由来食肉の利活用のための安全性確保に関する知見の集積	近年、野生鳥獣の捕獲数が増加するとともに、捕獲した野生鳥獣の食用としての利活用が増加することが見込まれている。 このため、厚生労働省によるガイドラインや飼養家畜に関する研究の知見等を踏まえつつ、野生鳥獣肉の現場での安全性確保に必要な知見（病原体保有状況調査、野生鳥獣肉の衛生管理に関する指針に基づく処理方法の検証、有効な加熱調理方法の基礎データ収集等）を集積する必要がある。	
その他	農産物	生産	【A】 農薬の薬剤耐性に関する実態調査手法の開発	人の治療に用いる抗菌剤に耐性を有する病原菌が拡大することにより治療に支障を来す、いわゆる薬剤耐性問題は国際的な課題となっている。 2015年5月に世界保健機関（WHO）において「薬剤耐性に関するグローバル・アクション・プラン」が採択され、医療、畜産、食品製造、農業など抗菌剤を使用する様々な場面での統合的な取組が重要とされている。 我が国では人の医療で用いられる抗菌剤と同系統の農薬が登録され、現に使用されているが、人の医療に影響を及ぼす薬剤耐性菌がどの程度出現するかは把握できていない。このため、農薬の薬剤耐性に関する実態調査手法を開発する必要がある。	

（参考）農林水産省の予算で実施中の課題

危害要因等	研究	実施年度	事業名
食中毒菌	損傷菌の発生機序の解明と検出・制御技術の開発	平成25年度～平成29年度	委託プロジェクト研究（食品の安全性と動物衛生の向上のためのプロジェクト）
	スプラウト原料種子の検査手法の確立	平成28年度～平成30年度	安全な農林水産物安定供給のためのレギュラトリーサイエンス研究
魚類寄生粘液胞子虫病	養殖業者や流通業者でもできる簡便な魚類寄生粘液胞子虫病の診断法および防除法の開発	平成29年度～平成31年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（競争的資金）

## (2) 動物衛生分野

重要度	疾病原因等	対象	研究	行政における課題等 (研究の必要性)
◎	口蹄疫	牛、豚、 緬山羊	【A】 家畜伝染病発生時の殺処分 家畜由来病原体の封じ込め 技術の開発	口蹄疫などの家畜伝染病発生時には防疫措置の一環として、殺処分家畜の埋却等による病原体の封じ込めが行われることとなるが、低海拔地帯や地下水の存在する地帯では、埋却溝を掘削しても湧水の影響等により埋却が実施できない場合が想定される。 このような状況で家畜伝染病のまん延防止を図るための迅速な封じ込めを行うためには、湧水等の影響を克服できる埋却技術又は埋却溝を要しない新たな封じ込め技術の開発が不可欠である。
◎	口蹄疫等	牛等	【A】 口蹄疫等の重要伝染病との 類症鑑別が必要な疾病の簡 易かつ迅速な検査手法の開 発に向けた研究	口蹄疫を疑う症状を呈している家畜の届出を受けた場合、家畜防疫員は現場にて徹底した臨床検査を行うが、典型症状等から口蹄疫を否定できない場合、類似の症状を示す牛丘疹性口炎等との類症鑑別を迅速に行うことが求められている。口蹄疫の類似疾病に対する的確に対応するため、簡易かつ迅速な判断に資する検査手法の開発が必要である。
◎	口蹄疫等		【A】 有効、安価、消毒対象の品 質を損ねない、かつ、人体 に害のない消毒手法の確立	動物検疫所では、空海港における靴底及び車両の車輪消毒並びに口蹄疫等の発生国から輸入される畜産物（骨、皮）の消毒等の消毒作業を行っている。しかしながら、消毒薬により物品を劣化させたり、人体に悪影響等を及ぼす可能性があり、また、消毒に当たっては大量の消毒薬を使用するため、より安価な消毒薬の開発が必要である。
◎	口蹄疫、鳥インフルエンザ等	肉等	【A】 輸入される加熱処理肉（偶蹄類の動物や家きんの肉）等の加熱状況を確認する検査手法の開発 (加熱処理基準に基づいた加熱処理(湿熱で中心温度が70度以上1分間以上等)がなされていることを確認するための検査手法の開発)	口蹄疫や鳥インフルエンザ等の非清浄国から輸入される偶蹄類の動物や家きんの肉等は、輸入条件として加熱処理基準に基づいた加熱処理が行われることを求めている。動物検疫所における輸入検査において、輸入された加熱処理肉等の加熱状況に疑義が生じた場合に加熱状況を確認するための方法として、現行の方法に加えて、複数の方法により検査を実施できる体制を整備する必要がある。

◎	口蹄疫、鳥インフルエンザ等	肉等	<p>【A】 肉等の畜産物を探知するための機器の開発</p> <p>【課題例】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>畜産物の匂い物質の特定</li> <li>畜産物の匂い物質を検知可能なセンサ及び同センサを活用したポータブル機器の開発</li> </ul>	<p>肉等の畜産物の不正な持込みを防止するため、一部の国際空港には検疫探知犬が配備されている。</p> <p>一方で、検疫探知犬が配備されていない空海港においても探知率を高める必要があること及び不正持込みに対処するため多様な方法を整備しておく必要があることから、肉等の畜産物を探知するための機器の開発が必要である。</p>
◎	ヨーネ病	牛	<p>【A】 ヨーネ病の高精度かつ迅速、効率的な検査手法の実用技術開発</p>	<p>2013年以降、本病の確定診断法に感度、特異性の高い遺伝子検査が用いられているが、撲滅推進のためには、群としての清浄性を確認し、より効率よく感染牛を摘発可能な、スクリーニングから確定検査までの検査体系の構築とその実用化が求められている。</p> <p>このため、複数の糞便検体からのヨーネ菌遺伝子の抽出方法及びより特異性の高いプローブ法によるヨーネ菌の検出方法の開発が行われているが、公定法としてこれらの検査手法を実用化するためには、今後、多くの臨床サンプルを用いて検証を行う必要がある。また、本手法以外のヨーネ病の高精度かつ迅速、効率的な検査手法として、培養法の改良、細胞性免疫反応を利用した検査手法の確立、より特異性・感度が高い抗体の検出法や感染マーカーによる診断法の研究が必要である。</p>
◎	鳥インフルエンザ	鶏	<p>【A】 鳥インフルエンザウイルスの我が国への野鳥を介した侵入に関する分子疫学的研究</p>	<p>昨今、H5N8亜型の世界的な発生等、国内外で検出されている鳥インフルエンザウイルスのNA亜型のバリエーションが増加している。これは、家きんに存在していたH5N1亜型の高病原性鳥インフルエンザウイルスが、野鳥に侵入して野鳥の鳥インフルエンザウイルスとの遺伝子組換えが頻繁に起こっている事を示唆している。</p> <p>鳥インフルエンザウイルスは、海外から野鳥により我が国に侵入すると考えられているため、国内外における野鳥の鳥インフルエンザウイルスの遺伝子情報の集積及び解析が必要である。</p>
◎	鳥インフルエンザ	鶏	<p>【A】 鳥インフルエンザウイルスの野生鳥獣の感受性に関する</p>	<p>家きんにおける鳥インフルエンザの発生予防のためには、推定される本病ウイルスの鶏舎内への侵入経路にどのようなものがあるかを明らかにし、個々</p>

			る研究	の侵入経路のリスクを評価する必要がある。農場内への本病ウイルスの侵入への野生動物の関与について評価することで、農場内における発生予防対策に資すると考えられる。
◎	慢性疾病全般	牛、豚、鶏等	【A】 生産現場における慢性疾病対策の効果分析・実証に関する研究	飼養頭羽数の増加や飼養形態の多様化に伴い、国内に広く浸潤する疾病が高ストレスの負荷や他の病原体との複合感染により顕在化したり、不顕性に経過する慢性疾病等の発生が増加することによる、経済的損失が問題となっている。 これら生産性を阻害する疾病群についての確な対策を実施するために、その発生動向の把握とともに、先進的な取組の農場と一般的な農場などを調査し、どのような対策を実施することでどういった効果があるのかといった、各種対策ごとの効果分析及び有用性の実証を行う研究が求められている。
	口蹄疫	牛等	【A】 口蹄疫ウイルスに対する抗ウイルス剤の開発	平成22年に宮崎県において口蹄疫が発生した際、牛に加えて、ウイルス排泄量が牛の約1,000倍と言われる豚でも口蹄疫が発生し、大規模な流行となった。抗ウイルス剤によって、豚からのウイルス排泄を抑制できれば、流行地域における口蹄疫ウイルス濃度が下がり、農場間の伝播を抑制することが可能となり、移動制限地域の縮小とそれに伴う殺処分頭数の低減が可能となる。 このため、口蹄疫ウイルスに対する抗ウイルス剤の開発を行う必要がある。
	口蹄疫等		【A】 疫学的究明のための効果的な疫学調査手法の開発に向けた研究	鳥インフルエンザ、口蹄疫、豚流行性下痢等の家畜の伝染性疾病が発生した場合、国内への侵入経路、国内での伝播経路について疫学調査を行っている。しかしながら、疫学的究明が困難な場合があることから、より効果的な手法の開発が必要である。
	口蹄疫、鳥インフルエンザ等	肉等	【A】 輸入された稲わら等に混入したネズミ等の糞の加熱状況を確認する検査手法の開発 (湿熱で80℃以上10分間以上加熱されていることを確認するための検査手法の開発)	口蹄疫の非清浄国から輸入される稲わらは、輸入条件として湿熱で80℃以上10分間以上加熱されることを求めている。動物検疫所における輸入検査において、輸入された加熱処理稲わら等にネズミ等の糞などの異物混入が確認された場合、当該異物が加熱処理の前後いずれにおいて混入したのかを判断する必要がある。
	結核病	牛等	【A】	牛結核病のサーベイランスでは、一般的にツベル

			新たな検査法の開発	<p>クリンの皮内注射法が用いられている。本法では、72時間後に接種個体の判定を行うため、農場再訪等が必要であり、牛、飼養者、関係機関等の大きな負担となっている。</p> <p>このため、農場再訪等がなくなるよう、インターフェロンガンマ試験やファージPCR法など新たな検査法の開発・実用化が望まれる。</p> <p>また、ツベルクリン検査の非特異反応を確認するため鳥型結核菌を用いた皮内反応法による検証手法の確立が必要である。</p>
豚コレラ、マエディ・ビスナ等	豚等	【A】	国内で入手困難な家畜伝染病の検査試薬の有用性評価	<p>家畜伝染病の中には、国内で診断用試薬等が販売されていないが、海外では販売されているものがある。</p> <p>このような海外で市販されている検査試薬等について、我が国の病性鑑定で利用するため、その有用性を評価する必要がある。</p>
アフリカ豚コレラ	豚等	【A】	アフリカ豚コレラの検査体制・病原性検証体制の整備及び高度化に係る研究	<p>「越境性動物疾病」の代表例ともいえるアフリカ豚コレラは、近年、東欧地域でも発生が確認されており、国際的な人・物の往来が増加していることから、現在、本病ウイルスが我が国に侵入するおそれが高まっている状況にある。このため、本病の防疫措置に支障が生じないよう検査体制を確立する必要がある。</p>
牛ウイルス性下痢・粘膜病等	牛	【A】	早期診断のための迅速診断試薬の開発	<p>現在、我が国においては医薬品医療機器等法に基づき、牛ウイルス性下痢・粘膜病の体外診断用医薬品として2製剤が承認されている。うち1製剤（ELISAキット）が流通しているが、現場において、容易に採材可能な検体を用いた検査法の開発、迅速診断薬（キット）の開発が必要である。</p>
豚流行性下痢（PED）	豚等	【A】	豚流行性下痢（PED）の精液を介した感染の解明についての研究	<p>PED発生農場において採取された精液からPEDウイルスの遺伝子断片が検出されたが、精液による感染リスクに関する科学的知見は十分ではない。PED防疫マニュアル等において精液感染リスクに関する知見を記載し、生産者等に周知することでの確かな防疫対応を可能とするため、豚生体におけるウイルスの動態（血液、精液へのウイルスの移行）やウイルスを含む精液の感染性を解明する必要がある。</p>
豚流行性下痢（PED）	豚	【A】	次世代のワクチン開発技術	<p>豚流行性下痢の予防のためのワクチン開発が生産現場で望まれている。経口生ワクチン、多価ワクチ</p>

			のための基礎研究	ン、混合ワクチン、不活化ワクチンを開発するための培養技術等を開発する必要がある。
アルボウイルス	牛等	<p>【A】 新たなアルボウイルスに関する発生予察に関する研究開発</p> <p>【課題例】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・国内未侵入のアルボウイルスとその媒介昆虫に関する研究</li> <li>・アルボウイルスの変異機序の解明</li> </ul>	<p>異常産等を引き起こすアルボウイルスの国内への侵入及び浸潤状況に係る監視の結果、1998年から現在までに、5種のウイルスの侵入が確認されている。</p> <p>また、2011年夏、ドイツにおいて、我が国でも確認されている2種のウイルスの遺伝子再集合体である新種のシュマレンベルクウイルスが確認された。</p> <p>こうした遺伝子再集合等により新たに生じるアルボウイルスについて、国内でもその発生予察に資するサーベイランス等の国内防疫対策の検討に資する研究開発を行う必要がある。</p>	
吸血昆虫対策	牛等	<p>【A】 マダニ及びアブなどの吸血昆虫を同時に防除し、有効期間が長いポアオン殺虫剤の開発</p>	<p>放牧場において発生する牛伝染性疾病として、ピロプラズマ病と牛白血病が重要視されている。</p> <p>飼養者の負担軽減等のために、牛の放牧における問題となっている伝染性疾病を媒介する、マダニ、アブ等の吸血昆虫に有効で、かつ効果が持続する薬剤など、効果的な吸血昆虫の防除方法の開発が望まれている。</p>	
地方病性白血病 (EBL)	牛	<p>【A】 牛白血病の感染リスクの低減及び発症予防に関する研究</p>	<p>EBLは近年、その感染が拡大していることから、効果的な対策が求められているところである。このためリスクに応じたEBLの畜産農場内の効果的なまん延防止措置を研究する必要がある。また、EBLの特性を踏まえ、発症牛、発症する可能性が高い牛及びウイルス伝播高リスク牛を特定する手法を確立する必要がある。</p>	
乳房炎	牛	<p>【A】 免疫誘導技術を柱とした防除技術の開発</p>	<p>国内畜産農場において広く発生している乳房炎について、感染防御型ワクチンなど次世代の免疫誘導技術を柱とした総合的な防除技術を開発する必要がある。</p>	
下痢原性大腸菌	牛、豚	<p>【A】 家畜の下痢原性大腸菌の特性解明と迅速検出技術の開発</p>	<p>新生期や離乳後に大腸菌性下痢が多発し、死亡や発育不良が発生している。早期摘発、治療のため、国内で流通する下痢原性大腸菌の血清型、病原因子、薬剤感受性などの性状を解析し、簡易迅速検査法を開発する必要がある。</p>	
トリアデノウイルス	鶏	<p>【A】 鶏常在ウイルス感染症に対</p>	<p>鶏常在ウイルスの1つであるトリアデノウイルスにより、封入体肝炎や筋胃糜爛等が全国的に流行し</p>	



		するワクチン開発	ており、ワクチンを開発する必要がある。
伝染性疾病全般	牛、豚、鶏及び野生動物	【A】 家畜の伝染性疾病に関する総合的なサーベイランス体制の構築に係る研究	<p>国際的な人・物の往来の増加、畜産経営の大規模化・集約化、更には地球温暖化により、新たに、又は、再び侵入するおそれがある家畜の伝染性疾病や、現在実施しているサーベイランスの対象となっている疾病について、発生状況、病性、検査手法、現場の実態等を踏まえ、効果的・効率的な総合的なサーベイランス体制等を構築する必要がある。</p> <p>また、野生動物が家畜への伝染性疾病の侵入経路の一つとされていることから、野生動物における検査手法の確立、サーベイランス体制の構築等が必要である。</p>
全般	牛、豚	【A】 網羅的遺伝子検査手法を応用した家畜の疾病防除対策の開発に係る研究	<p>畜産物の安全性向上のみならず、畜産農家の所得増加・経営安定を達成するためには、家畜の伝染性疾病による損失・損耗の防止が不可欠であり、事前対応型の防疫体制を構築することが重要である。</p> <p>事前対応型の防疫では、ワクチン接種は極めて有効な手段であるが、コストや接種時期の調整が必要であるため、多数のワクチンを接種することは現実的ではない。したがって、各農場における疾病発生状況に即した的確なワクチネーションプログラムを農場ごとに作成することが極めて重要である。</p> <p>これまで、ワクチネーションプログラムの作成の基礎となる、当該農場での疾病検査については、検査時間の問題などから、過去の疾病発生状況等を踏まえ、多くが単一の病原体の検出をもって行われていた。このため、複数の病原体による複合的な感染に的確に対応することは困難であった。</p> <p>近年、極めて効率的に短時間で複数の疾病を同時に検査できる遺伝子チップ等を用いた網羅的な疾病検査技術が開発されたことから、農場ごとの発生疾病の把握がよりの確に行えるようになった。</p> <p>しかしながら、現在、これらの疾病情報を活用したワクチネーションプログラムの策定などの疾病防除対策のための基礎情報が不足していることから、発生データ等の情報を蓄積し、これらの新しい検査技術を臨床現場で応用する実用技術の開発が求められている。</p>
その他	蜜蜂	【A】 蜜蜂被害の発生要因の解明についての研究	<p>欧米では、2000年代より、蜜蜂の大量失踪（いわゆる「蜂群崩壊症候群」(CCD)）が問題となり、様々な原因が指摘されている。</p>

			我が国では、CCDの事例は報告されていないが、蜜蜂が減少する事例は起きており、それらについても原因を特定するのに十分なデータは得られていない。 被害軽減のための対策を効率的に検討するために、こういった要因が蜜蜂被害の発生に寄与しているのか等、国内の蜜蜂被害の発生要因を解明する必要がある。
--	--	--	---

(参考) 農林水産省の予算で実施中の課題

疾病原因等	研究	実施年度	事業名
口蹄疫	口蹄疫ウイルスの全7血清型の検出および型別が可能なイムクロマトキットの実用化	平成28年度～平成30年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業(競争的資金)
口蹄疫、鳥インフルエンザ等	口蹄疫・鳥インフルエンザ等家畜伝染病防疫のための多機能粒状消石灰の実用化	平成29年度～平成31年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業(競争的資金)
口蹄疫、高病原性豚繁殖・呼吸障害症候群、高病原性鳥インフルエンザ、非定型BSE及びアフリカ豚コレラ	海外からの侵入が危惧される家畜重要疾病の侵入・まん延防止技術の開発	平成25年度～平成29年度	委託プロジェクト研究(食品の安全性と動物衛生の向上のためのプロジェクト)
ヨーネ病、地方病性牛白血病(EBL)及び乳房炎	牛慢性消耗性疾病の早期発見および防除技術の開発	平成29年度～平成31年度	革新的技術開発・緊急展開事業のうち経営体強化プロジェクト
ピロプラズマ病	牛の放牧管理の効率化・生産性向上のための小型ピロプラズマ病ワクチンの実証研究	平成28年度～平成30年度	革新的技術開発・緊急展開事業のうち地域戦略プロジェクト
鳥インフルエンザ	鳥インフルエンザウイルスの農場への侵入を早急・簡便に検出可能な技術の開発	平成28年度～平成30年度	革新的技術開発・緊急展開事業のうち地域戦略プロジェクト
アルボウイルス感染症(アカバネ病等)	アルボウイルス感染症の発生予察調査手法の開発	平成29年度～平成31年度	安全な農林水産物安定供給のためのレギュラトリーサイエンス研究
地方病性牛白血病(EB)	牛白血病ウイルス抵抗性・感受性牛の識	平成28年度～	革新的技術開発・緊急展開事

L)	別による革新的地方病性牛白血病制圧戦略の実証研究	平成31年度	業のうち地域戦略プロジェクト
地方病性牛白血病（EBL）及び牛乳頭腫症	牛慢性感染症克服のための革新的ワクチン開発とその実証試験	平成29年度～平成31年度	革新的技術開発・緊急展開事業のうち経営体強化プロジェクト
豚流行性下痢（PED）	豚流行性下痢（PED）を含むコロナウイルスによる豚の下痢を呈する伝染性疾患の新たな検査手法の開発及び体内動態解明に係る研究	平成27年度～平成29年度	安全な農林水産物安定供給のためのレギュラトリーサイエンス研究
アルボウイルス感染症（アカバネ病等）	アルボウイルス感染症の発生予察調査手法の開発	平成29年度～平成31年度	安全な農林水産物安定供給のためのレギュラトリーサイエンス研究
乳房炎	ウシ乳房炎早期診断キット開発による牛群管理技術への応用戦略	平成29年度～平成31年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（競争的資金）
その他	重要家畜疾病の迅速・的確な防疫措置に必要な技術の開発	平成25年度～平成29年度	委託プロジェクト研究（食品の安全性と動物衛生の向上のためのプロジェクト）
	農場HACCP認証基準の見直しに向けた研究	平成27年度～平成29年度	安全な農林水産物安定供給のためのレギュラトリーサイエンス研究
	牛難治性疾病に対する疾病横断的予防・治療法創出の実証研究	平成28年度～平成31年度	革新的技術開発・緊急展開事業のうち地域戦略プロジェクト
	家畜の伝染性疾病に関する実態を踏まえたサーベイランス手法・検査診断手法の研究	平成28年度～平成30年度	安全な農林水産物安定供給のためのレギュラトリーサイエンス研究
	北海道における花粉交配用ミツバチの安定生産技術の開発	平成29年度～平成31年度	革新的技術開発・緊急展開事業のうち経営体強化プロジェクト
	動物用抗菌剤の使用によるリスクを低減するための研究	平成29年度～平成33年度	委託プロジェクト研究（薬剤耐性問題に対応した家畜疾病防除技術の開発）
	抗菌剤に頼らない常在疾病防除技術の開	平成29年度～	委託プロジェクト研究（薬剤

発	平成33年度	耐性問題に対応した家畜疾病防除技術の開発)
---	--------	-----------------------

### (3) 植物防疫分野

重要度	病害虫等	対象品目	研究	行政における課題等 (研究の必要性)
◎	ナスミバエ	トウガラシなど	【A】 ナスミバエの実用的なトラップの開発及び防除技術の高度化	<p>ナスミバエは、我が国では、沖縄県においてのみ発生が確認されており、主にナス科植物に寄生し、果実を食害するため、経済的被害が生じるおそれがある。現場では、農薬散布や野生寄主果実の除去による防除を実施しているが、効率的な防除体系を確立するためには、フェロモン等の安価な合成技術の開発等により、実用的な誘引型トラップや防除資材の開発が必要である。</p> <p>本研究で得られた成果を活用して、本虫の発生地域における発生範囲の把握や根絶に向けた防除体系の構築を図るとともに、その効果を評価するための技術的な基準を確立する。</p>
◎	ジャガイモシストセンチュウ	ばれいしょなど	【A】 ジャガイモシストセンチュウの効率的な防除体系及び防除効果確認技術の確立	<p>ジャガイモシストセンチュウは、ナス科作物に寄生し、特に馬鈴しょ生産において、収量を著しく減少させる等大きな被害を及ぼす害虫であり、国内においてその発生区域の拡大が続いている状況にある。また、本センチュウが発生した場合、既存の防除技術（抵抗性品種の栽培等）により発生密度の低減は図れる一方、その生態学的な特性上、根絶は困難とされていることから、馬鈴しょの主要な生産地からも本センチュウの効果的な根絶技術の確立を望む声があがっている。</p> <p>このため、本センチュウの根絶に向けた効率的な防除体系の構築及びその防除効果を評価するための技術的な基準の確立が必要である。</p>
◎	テンサイシストセンチュウ	アブラナ属植物など	【A】 テンサイシストセンチュウの防除体系の開発と実証	<p>テンサイシストセンチュウは、アブラナ属植物（キャベツ、ブロッコリー、ハクサイ等）等に大きな被害を及ぼす害虫で、平成29年9月、国内で初めて確認された。このため、発生地において本センチュウの発生密度を検出限界以下にするために適切な防除対策を開発するとともに、その効果</p>

				<p>を定量的に評価する手法を確立する必要がある。</p> <p>本研究で得られた成果を活用して、本センチウの防除対策を加速化する。</p>
◎	全般	輸入植物全般	<p>【A】</p> <p>輸入植物検疫における種子検査方法の開発</p>	<p>現在、輸入される種子は、プロッター法等の手法を用いて、病菌や線虫の有無を検査しており、この検査には通常数日から1週間程度の期間を要するが、物流の迅速化に伴い、より短時間で検査が求められている。</p> <p>円滑な植物検疫の実施に資するため、種子の病害虫を短時間で効率的に検出する方法の開発が必要である。</p>
	アリモドキゾウムシ	サツマイモなど	<p>【A】</p> <p>不妊虫を効率的かつ低コストで生産するための人工飼料の開発</p>	<p>アリモドキゾウムシについては、久米島での根絶が達成され、今後更に他の発生地域での根絶の取組が期待されるようになってきているが、広域に発生している地域での根絶を推進するためには、野生虫の繁殖を抑圧するための大量の不妊虫の放飼が必要となる。</p> <p>一方、これまでの不妊虫の増殖技術では、生のサツマイモを飼料とするため、飼料生産コストがかさむとともに、広大な給餌スペースが必要となるなどの課題がある。</p> <p>このため、効率的かつ低コストで不妊虫を大量に生産することが可能な人工飼料の開発が必要である。</p> <p>本研究で得られた成果を活用して、本虫の発生地域における根絶に向けた防除対策の加速化を図るとともに、植物防疫法に基づく移動制限等の措置を早期解除するための技術的な基準を確立する。</p>
	イモゾウムシ	サツマイモなど	<p>【A】</p> <p>イモゾウムシの実用的なトラップの開発及び防除技術の高度化</p>	<p>イモゾウムシは、我が国の南西諸島等に発生しており、サツマイモの重要病害虫として知られており、植物防疫法に基づく移動規制の対象となっている。南西諸島では、その根絶を図っているところであるが、効率的な防除体系を確立するためには、イモゾウムシの基礎的な生態を解明し、本虫を効率的に誘引するフェロモン等を探索するとともに、それを活用した実用的な誘引型トラップや防除資材の開発が必要である。</p> <p>本研究で得られた成果を活用して、本虫の発生地域における根絶に向けた防除対策の加速化を図るとともに、植物防疫法に基づく移動制限等の措置を早期解除するための技術的な基準を確立する。</p>

<p>コムギ黒さび病菌Ug99系統</p>	<p>小麦</p>	<p>【B】 越境性かつ絶対寄生菌の検定技術の開発</p>	<p>既存のコムギ黒さび病菌抵抗性品種でも対応できない病原菌であるコムギ黒さび病菌Ug99系統(以下「Ug99系統」という。)は、アフリカや中東で発生が確認された後、発生範囲が拡大している。</p> <p>我が国に侵入する経路としては、近隣国で発生した際に孢子が気流に乗って大陸を移動するほか、輸入時にも侵入する可能性が考えられる。</p> <p>Ug99系統が我が国に侵入・まん延した場合、農業に甚大な被害を及ぼすことが想定されるため、Ug99系統の輸入検査や侵入警戒調査に資する的確な検定法の実用化が必要である。</p>
<p><i>Xylella fastidiosa</i></p>	<p>ブドウ、モモ、オリーブ等</p>	<p>【B】 宿主範囲及びベクターに関する研究</p>	<p><i>Xylella fastidiosa</i>は、台湾、トルコ、イタリア、米国、アルゼンチン等で発生している重要病害の病原菌である。宿主はブドウ、モモ、ナシ、オリーブ等広範囲であるとともに、近年の各国の研究で新たなベクターの報告が相次いでいる。</p> <p>このため、宿主範囲及びベクターとなる害虫の範囲の調査・研究を行うことにより、よりの確かな輸入検疫法の実用化が必要である。</p>
<p>ミカンバエ、リンゴシンクイ等の国内既発生病害虫</p>	<p>果樹等</p>	<p>【B】 日本既発生のミバエ類等の誘引剤、トラップの開発</p>	<p>輸出解禁等を行う際、輸出先国が侵入を警戒するミカンバエ、リンゴシンクイ等の病害虫について、発生状況等のデータを収集して相手国に提供するなど科学的知見に基づく植物検疫協議を行う必要がある。</p> <p>そのため、当該病害虫について、効率的かつ効果的に発生データ等を収集し、円滑に植物検疫協議に活用することが求められるが、我が国の植物検疫協議で問題となる病害虫については、効果的な誘引剤が少なく、輸出先国からトラップの条件等について合意が得られないことがある。また、トラップ調査についても、調査や補足データの集計に手間がかかり、輸出園地の拡大の制限要因となっていることから、自動計測やデータ処理が容易なトラップの実用化を行う必要がある。</p>
<p>種子伝染性病害、虫媒伝染性ウイルス病等</p>	<p>水稲、野菜、果樹等</p>	<p>【B】 化学合成農薬の使用の削減等に伴い被害の拡大が新たに問題となっている病害虫の管理技術の開発</p>	<p>病害虫の防除体系の見直しにより、新たに被害の拡大が問題となっている病害虫について防除対策の確立が必要となっている。このため、IPM(総合的病害虫・雑草管理)の考え方に沿って、以下の問題となっている病害虫を対象に、新たな管理技術の実用化が必要である。</p>

				<p>また、農薬使用量の削減に伴って、近年は問題とならなかった水稻の種子伝染性病害（籾枯れ細菌病、馬鹿苗病）などが再度問題となってきており、新たな防除体系の確立又は従来の防除体系の見直しが必要である。</p> <p>更に、野菜等では従来発生していなかったウイルス病等の発生が問題となっている地域もあり、その媒介中の密度を常に低レベルに維持する新たな防除体系の確立も必要である。</p>
全般	水稻、野菜、果樹等	【B】 より迅速かつ確実な病害虫の防除情報を農業現場に伝達するための発生予察システムの開発		<p>農作物の生産において、病害虫の発生は避けられないことから、病害虫が発生した場合、速やかに発見し、適切な防除を講じなければ、当該地域のみならず、周辺地域にまん延し、甚大な被害が発生することとなる。このため、病害虫の発生前に、予防的な農薬散布による防除（スケジュール防除）の実施を求めているものも多くある。一方、果樹カメムシ類や野菜類のオオタバコガなどでは、園地への侵入の有無を調査できるため、発生初期を捉えて防除することが効率的である。</p> <p>このように、発生初期の防除が可能な病害虫については、スケジュール防除ではなく、適時適切な防除への切り替えを図る必要がある。そのためには、これまでの病害虫の発生動向調査（発生予察調査）を充実させるとともに、ICTを活用した発生予察情報の共有・生産者への伝達を迅速化させるシステムを開発する必要がある。</p>
全般	水稻、野菜、果樹等	【B】 薬剤抵抗性に対するリスク評価手法の開発		<p>効率的・効果的な病害虫・雑草防除にあっては、化学合成農薬の使用は重要な手段であるが、薬剤抵抗性病害虫・雑草の発生は避けて通れない問題となっている。</p> <p>しかしながら、薬剤感受性の低下が生じるメカニズムや、薬剤抵抗性の発達に関わる要素となる農薬の作用機作、病害虫の生態、栽培環境を踏まえた複合的なリスク評価手法に関する情報が不足していることから、農業現場で薬剤抵抗性病害虫・雑草の管理はできていない現状がある。</p> <p>このため、早急にこれらの個別の機作等の解明及び複合的なリスク管理手法等の開発に取り組む必要がある。</p> <p>本研究で得られた成果を活用して、薬剤抵抗性病害虫・雑草の管理体制を構築することで、効率的・効果的な病害虫・雑草防除を推進する。</p>

	全般	輸入植物全般	<p>【A】 植物検疫くん蒸剤（臭化メチル）の代替剤の開発</p>	<p>臭化メチルは、オゾン層破壊物質であることから、モントリオール議定書により使用が規制されている。ただし、植物検疫用途の臭化メチルは、代替技術がないことから、植物の貿易に与える影響を考慮し、現状では規制されていないが、代替剤を開発する必要がある。</p>
	全般	輸入植物全般	<p>【A】 輸入植物検疫における隔離検査を効率化するための研究開発</p>	<p>現在、輸入される果樹苗木は、有害な病害の付着の有無を検査するため、植物防疫所のほ場で一定期間栽培を行い、病徴観察に加え検定植物、ELISA法、PCR法等を用いた検査を行う、いわゆる「隔離検疫」を行う必要があり、この検査には通常1年程度の期間を要する。</p> <p>一方で、果樹苗木、特にワイン用ぶどう苗木については輸入需要が増大の傾向にあるところ、隔離検査の受入本数の増加や検査の迅速化が課題となっている。</p> <p>このため、検査の精度を維持し、かつ現行よりも低コスト化、省力化を図りつつ、①隔離検疫の代替となる検査方法、あるいは②対象病害を短時間で効率的に検出する方法等の開発が必要である。</p>
	全般	輸出植物全般	<p>【B】 輸出検疫措置の有効性を定量的に評価する手法の開発</p>	<p>輸出解禁等を行う際、複数の検疫措置を組み合わせたシステムズアプローチの有効性を、統計学的手法を用いて定量的に示すことができれば、具体的なデータに基づく迅速な植物検疫協議が期待でき、さらには、複数の検疫措置のうち余分な措置を省略し、コストの削減が期待できる。</p> <p>一方、くん蒸処理などの収穫後処理については、現在、諸外国からの要請について、大規模な殺虫試験で評価する方法があるが、評価に時間を要する等の課題があり、輸出に当たっての検疫措置として、より効率的な手法で、同等の水準を評価できれば、植物検疫協議の迅速化が期待できる。</p> <p>このため、システムズアプローチ及び収穫後処理について、その検疫措置の有効性を定量的に示す標準的な評価手法の開発を行う必要がある。</p>
	全般	輸出植物全般	<p>【B】 産地にとって負担が軽い効果的な検疫措置を確立するために必要な在来の重要病害虫の研究</p>	<p>輸出解禁等を行う際、輸出先国が侵入を警戒する病害虫について、科学的知見に基づき、当該病害虫に有効な検疫措置を提案し、植物検疫協議を行っている。その際、科学的知見が古いことや、不確実性が高い場合、相手国から一定の安全係数</p>



				<p>を織り込んだ多くのデータが求められることがある。</p> <p>このため、協議において問題となりやすく、科学的知見の蓄積が不十分である病害虫を対象に、有効積算温度や飛翔距離等に関する最新の知見を有しておくことが必要である。</p>
全般	輸出植物全般	【B】 輸出解禁を進めるための殺虫等の処理技術開発		<p>輸出解禁を進めるため、輸出先国が侵入を警戒する病害虫について、科学的知見に基づき、当該病害虫の輸出先国への侵入防止に有効な検疫措置を提案し、植物検疫協議を行っている。</p> <p>検疫措置のうち、果実に食入している等の理由により発見が困難な害虫に関しては、殺虫等の処理を行うことが有効である。</p> <p>このことから、輸出する品目の品質を確保しつつ有効な検疫処理技術（低温処理、放射線照射処理等）を開発する必要がある。</p>
雑草	水稲、大豆	【B】 難防除雑草の防除技術の開発		<p>近年、様々な輸入飼料に混入した雑草種子が飼料畑や大豆畑に侵入し、難防除雑草として問題となっている。さらに水田における雑草イネや、大豆畑における帰化アサガオ類等、由来が不明な難防除雑草による被害も拡大している。これらの雑草は従来の除草剤では十分な防除効果が得られないことや、繁殖力や増殖力が強いことが多く、雑草には場全体が覆われて作物の栽培をあきらめる場面が頻繁に観察される。</p> <p>これらの問題に対応するため、薬剤のみならず、各種手段を組み合わせるなどの効果的な防除法の確立に取り組む必要がある。</p> <p>本研究で得られた成果を活用して、難防除雑草の警戒および防除体制を構築する。</p>

(参考) 農林水産省の予算で実施中の課題

疾病原因等	研究	実施年度	事業名
ミカンコミバエ種群	奄美群島に再侵入したミカンコミバエ種群の根絶及び再侵入・定着防止対策のための技術開発と実証	平成28年度～ 平成30年度	革新的技術開発・緊急展開事業のうち地域戦略プロジェクト
線虫（ジャガイモシロ	北海道畑作で新たに発生が認められた難	平成28年度～	革新的技術開発・緊急展開事

シストセンチュウ、ジャガイモシストセンチュウ、ダイズシストセンチュウ等)	防除病害虫ジャガイモシロシストセンチュウおよびビート西部萎黄ウイルスに対する抵抗性品種育成のための先導的技術開発	平成32年度	業のうち先導プロジェクト (27補正)
	ジャガイモシロシストセンチュウ等に対する革新的な新規作用機構の線虫剤開発	平成28年度～平成32年度	革新的技術開発・緊急展開事業のうち先導プロジェクト (27補正)
	線虫防除機能を有する革新的緑肥技術の開発によるサトウキビの連作障害回避と増産	平成28年度～平成30年度	革新的技術開発・緊急展開事業のうち地域戦略プロジェクト
	都市近郊エダマメ栽培体系に適応したダイズシストセンチュウの生物的防除法の開発	平成28年度～平成30年度	革新的技術開発・緊急展開事業のうち地域戦略プロジェクト
	植木類の輸出における線虫事故を防止する技術の開発及び実証	平成28年度～平成30年度	革新的技術開発・緊急展開事業のうち地域戦略プロジェクト
	土壌病害蔓延防止のための効果的・効率的なてん菜輸送体系の確立	平成28年度～平成31年度	革新的技術開発・緊急展開事業のうち地域戦略プロジェクト
	無人航空機による森林病害虫防除システムの実用化	平成28年度～平成31年度	革新的技術開発・緊急展開事業のうち地域戦略プロジェクト
	ジャガイモシロシストセンチュウの効果的な防除法の開発	平成28年度～平成30年度	安全な農林水産物安定供給のためのレギュラトリーサイエンス研究
コムギなまぐさ黒穂病	小麦なまぐさ黒穂病の効果的防除技術の開発	平成29年度～平成31年度	革新的技術開発・緊急展開事業のうち経営体強化プロジェクト
いもち病	いもち病防除意思決定支援技術の確立	平成29年度～平成31年度	革新的技術開発・緊急展開事業のうち経営体強化プロジェクト
べと病	西日本のタマネギ産地に深刻な被害を及ぼしているべと病の防除技術の開発と普及	平成28年度～平成31年度	革新的技術開発・緊急展開事業のうち地域戦略プロジェクト

	べと病発生予測システムの開発	平成29年度～平成31年度	革新的技術開発・緊急展開事業のうち経営体強化プロジェクト
腐敗病	腐敗病の防除技術の開発	平成29年度～平成31年度	革新的技術開発・緊急展開事業のうち経営体強化プロジェクト
カンキツグリーンング病	グリーンング病根絶を加速する多検体・高感度診断技術および媒介虫防除技術の高度化	平成27年度～平成29年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（競争的資金）
キウイフルーツかいよう病菌	かいよう病菌Psa3に対して、安心してキウイフルーツ生産を可能とする総合対策技術	平成27年度～平成29年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（競争的資金）
	野生種遺伝資源を利用したキウイフルーツ Psa3系統耐病性付加による競争力強化戦略	平成28年度～平成31年度	革新的技術開発・緊急展開事業のうち地域戦略プロジェクト
ウメ輪紋ウイルス	ウメ輪紋ウイルスの早期根絶を支援する感染拡大リスク回避技術の構築	平成27年度～平成29年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（競争的資金）
	プラムポックスウイルスの検知、予防および治療法の開発	平成29年度～平成31年度	革新的技術開発・緊急展開事業のうち経営体強化プロジェクト
コナジラミ類	コナジラミ類をモデルとした共生機能阻害による低環境負荷型害虫防除法の開発	平成27年度～平成29年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（競争的資金）
ビワキジラミ	四国で増やさない！四国から出さない！新害虫ビワキジラミの防除対策の確立	平成29年度～平成31年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（競争的資金）
クロバネキノコバエ科	クロバネキノコバエ科の一種の総合的防除体系の確立と実証	平成29年度～平成31年度	安全な農林水産物安定供給のためのレギュラトリーサイエンス研究
モモシンクイガ	モモの検疫検査及び箱詰め作業等の自動化による作業負担と人件費の軽減の実証研究事業	平成28年度～平成30年度	革新的技術開発・緊急展開事業のうち地域戦略プロジェクト
ハダニ	土着天敵と天敵製剤＜w天敵＞を用いた果樹の持続的ハダニ防除体系の確立	平成28年度～平成30年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（競争的資金）

シソサビダニ	シソサビダニが引き起こすオオバのモザイク病およびさび症の防除体系確立	平成27年度～平成29年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（競争的資金）
炭疽病	日本の伝統花きセンリョウの輸出を見据えた輸送及び病虫害対策技術の確立	平成28年度～平成30年度	革新的技術開発・緊急展開事業のうち地域戦略プロジェクト
白紋羽病菌	弱熱耐性果樹の白紋羽病温水治療を達成する体系化技術の開発	平成27年度～平成29年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（競争的資金）
黒あし病菌	健全種ばれいしょ生産のためのジャガイモ黒あし病の発生要因の解明と高度診断法の開発	平成27年度～平成29年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（競争的資金）
ストレプトマイセス属放線菌	バレイショのそうか病対策のための土壌酸度の簡易評価手法の確立と現場導入	平成27年度～平成29年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（競争的資金）
サトイモ疫病	産地崩壊の危機！リスク軽減によるサトイモ疫病総合防除対策技術確立試験	平成29年度～平成31年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（競争的資金）
ナシ黒星病、セイヨウナシ褐色斑点病及びモモせん孔細菌病	モモ・ナシの高品質・安定生産を実現する病害防除技術体系の実証研究	平成28年度～平成30年度	革新的技術開発・緊急展開事業のうち地域戦略プロジェクト
ビート西部萎黄ウイルス	北海道畑作で新たに発生が認められた難防除病害虫ジャガイモシロシストセンチュウおよびビート西部萎黄ウイルスに対する抵抗性品種育成のための先導的技術開発【再掲】	平成28年度～平成32年度	革新的技術開発・緊急展開事業のうち先導プロジェクト（27補正）
いねの縞葉枯病ウイルス	産地に応じて抵抗性品種と薬剤防除を適宜利用するイネ縞葉枯病の総合防除技術の開発	平成27年度～平成29年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（競争的資金）
青枯病菌	青枯病菌特有のクオラムセンシング機能を阻害する次世代植物保護薬剤の開発	平成29年度～平成31年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（競争的資金）
	ショウガ科作物産地を維持するための青枯病対策技術の開発	平成29年度～平成31年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（競争的資金）
イチジク株枯病	野生種イヌビワとの種間交雑体を利用したイチジク株枯病抵抗性台木新品種の開発	平成29年度～平成31年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（競争的資金）

ウイルス・ウイロイド全般	イチゴの遺伝子解析用ウイルスベクターの構築と利用技術の開発	平成27年度～平成29年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（競争的資金）
	数種弱毒ウイルスを用いたホオズキのウイルス病総合防除技術の構築	平成27年度～平成29年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（競争的資金）
	キュウリ及びズッキーニに発生する複数種ウイルスを完全防除する混合ワクチンの開発	平成27年度～平成29年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（競争的資金）
	植物ウイルスに対するテーラーメイド抵抗性を付与した高付加価値花卉の開発	平成28年度～平成30年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（競争的資金）
	ランタンキュラスの主要ウイルスを苗の順化時に検出する	平成28年度～平成31年度	革新的技術開発・緊急展開事業のうち地域戦略プロジェクト
	新たな農資源ゲットウを利用した植物ウイルス防除剤の実用化研究	平成29年度～平成31年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（競争的資金）
総合的病害虫・雑草管理（IPM）	生物多様性を活用した安定的農業生産技術の開発	平成25年度～平成29年度	委託プロジェクト研究（収益力向上のための研究開発）
	飛ばないナミテントウの施設利用を促進し露地利用へと拡張する代替餌システムの開発	平成28年度～平成30年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（競争的資金）
	登録農薬の少ない地域特産作物（マイナー作物）における天敵利用技術の確立	平成27年度～平成29年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（競争的資金）
	劇的な茶少量農薬散布技術と天敵類が融合した新たなIPM（総合的病害虫管理）の創出	平成27年度～平成29年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（競争的資金）
	IPMを推進するために必要な経済的効果の指標及び評価手法確立	平成27年度～平成29年度	安全な農林水産物安定供給のためのレギュラトリーサイエンス研究
	生果実（いちご）の東南アジア・北米等への輸出を促進するための輸出相手国の残留農薬基準値に対応したIPM体系の開発ならびに現地実証	平成28年度～平成30年度	革新的技術開発・緊急展開事業のうち地域戦略プロジェクト

	一番茶の海外輸出を可能とする病害虫防除体系の構築と実証	平成28年度～平成30年度	革新的技術開発・緊急展開事業のうち地域戦略プロジェクト
	高品質シイタケ安定生産に向けた天敵利用によるケミカルレスな害虫激減技術の開発	平成28年度～平成30年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（競争的資金）
	日本の伝統花きセンリョウの輸出を見据えた輸送及び病害虫対策技術の確立	平成28年度～平成30年度	革新的技術開発・緊急展開事業のうち地域戦略プロジェクト
	ランキユラスとマーガレットの生産性向上と輸出促進に向けた病害対策等の総合体系の構築	平成28年度～平成31年度	革新的技術開発・緊急展開事業のうち地域戦略プロジェクト
	微生物殺虫剤を用いた野菜重要病害虫のデュアルコントロール技術の開発	平成29年度～平成31年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（競争的資金）
	産地崩壊の危機！リスク軽減によるサトイモ疫病総合防除対策技術確立試験【再掲】	平成29年度～平成31年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（競争的資金）
	マツ盆栽等の輸出解禁・緩和に必要な病害虫防除方法の開発	平成29年度～平成31年度	革新的技術開発・緊急展開事業のうち経営体強化プロジェクト
土壌病害虫全般	中山間の未利用有機性資源を活用した人にも環境にもやさしい土壌消毒技術の実用化	平成27年度～平成29年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（競争的資金）
	アスパラガス疫病をはじめとする連作障害の総合的な診断及び対策技術の開発	平成28年度～平成30年度	革新的技術開発・緊急展開事業のうち地域戦略プロジェクト
	ほ場診断に基づくネギ黒腐菌核病・ネダニ等の重要土壌病害虫の包括的防除技術の開発	平成29年度～平成31年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（競争的資金）
果樹病害全般	超微量ガス検知技術を用いた果樹の病害早期発見/診断センサーの開発	平成26年度～平成28年度	革新的技術創造促進事業（異分野融合共同研究）
薬剤抵抗性病害虫・薬剤耐性菌全般	ゲノム情報等を活用した薬剤抵抗性管理技術の開発	平成26年度～平成30年度	委託プロジェクト研究（ゲノム情報を活用した農産物の次

			世代生産基盤技術の開発)
	新しい作用メカニズムにより多種作物で利用可能な新型抵抗性誘導剤の開発	平成27年度～平成29年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業(競争的資金)
	植物保護を目指した天然物ケミカルバイオロジー研究	平成28年度～平成30年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業(競争的資金)
全般	有害動植物の検出・同定技術の開発	平成27年度～平成31年度	委託プロジェクト研究(農林水産分野における気候変動対応のための研究開発)
	輸出入植物検疫処理の円滑化等に資する新たなくん蒸技術の確立	平成27年度～平成29年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業(競争的資金)
	新素材キチンナノファイバーを利用した高機能性農業資材の開発と低コスト化技術の確立	平成27年度～平成29年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業(競争的資金)
	AIを活用した病害虫早期診断技術の開発	平成29年度～平成31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)
	植物病害抵抗性に関わる内政物質の応用に向けた展開研究	平成29年度～平成31年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業(競争的資金)

#### (4) 農作業安全分野

重要度	研究	行政における課題等 (研究の必要性)
	農作業事故リスク低減のための研究 【A】	我が国における農作業事故の死亡者数は近年350人前後(1年当たり)で推移しており、就業人口当たりの死亡率は他産業と比較して高い。このため、事故の発生要因を科学的に分析するとともに、他産業における安全対策の知見や手法を活用し、地域に適応した安全対策や農業機械の安全設計を確立する必要がある。
	【B】	また、事故割合の高い高齢農業者の事故リスクの一因として、農業者の身体機能(認知機能等)の低下が挙げられる。農業者の身体機能と関連した事故リスクの指標化及びそのリスクを低減するための対応策を研究することにより、高齢農業者に対す

		る現場指導に役立つ。
	【A】 ロボット農機の現場実装に向けた安全性確保に関する研究	<p>今後の農林水産分野におけるロボット技術の現場実装・普及拡大に向けて、更なる安全性確保に向けたルール作り等のロボット導入のための基盤整備を進めることが必要である。</p> <p>このため、平成29年3月、「農業機械の自動走行に関する安全性確保ガイドライン」を策定したが、ロボット技術の使用状況、安全技術の進展状況等を踏まえて、必要に応じて更新していくことが肝要であり、そのための知見を収集する必要がある。</p> <p>また、ロボット農機の安全技術に関する研究開発、安全性に関する評価手法などの研究も必要となる。</p>

## (5) 共通

### ○ リスクコミュニケーション等に関する研究

重要度	研究	行政における課題等 (研究の必要性)
	【B】 情報の伝え方の違いにより、消費者のリスク認知の度合いがどう変わるかを定量評価する研究	<p>食品安全に関するある問題に関し、情報の伝え方(情報項目、内容の詳しさの程度等)によって、認知するリスクの程度がどのように変わるかを定量的に評価することができれば、様々なケースにおける情報提供の在り方を検討する上で役立つ。</p>
	【B】 消費者のリスク受容に関する研究	<p>食品安全に関し、消費者はゼロリスクを求めがちであるが、現実には、ゼロリスクはありえない。そこで、どの程度のリスクであれば許容できるのかについて、例えば、発生する経済的負担等とリスク許容度について、定量的な評価を行い、指標化することができれば、行政における各種リスク管理措置の検討・選択に役立つ。</p>

## (6) その他

### (参考) 農林水産省の予算で実施中の課題

危害要因等	研究	実施年度	事業名
農薬	クロピラリドの家畜体内や堆肥化過程での動態解明及びクロピラリドによる作物被害を軽減するための研究開発	平成29年度	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業(競争的資金)