

安全な農畜水産物の安定供給のためのレギュラトリーサイエンス研究推進計画

令和3年4月26日

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*1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*2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。特に、WTO*3のSPS協定*4において科学的知見に基づいて施策を決定*5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。

近年、持続可能な開発目標 (SDGs) の達成に向け、また、新型コロナウイルス

*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。

によるパンデミックを受け、経済活動・生活様式が大きく変化しつつある中、食料安全保障や健康な食生活を送るうえで不可欠となる食品安全、動物衛生、植物防疫等の分野でのレギュラトリーサイエンスの重要性はますます高まっています。さらに、科学的根拠に基づいてこれらの分野の施策を推進することは、政府全体で取り組む農畜水産物・食品の輸出促進を、安全性や安定供給の観点から下支えするものです。

(2) レギュラトリーサイエンスに属する研究について

食品安全、動物衛生、植物防疫等の分野に係る行政施策・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・植物病害虫の検査法・まん延防止技術の開発などがあります。

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、連携して研究を進めます。その際、国内外の情勢の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、行政部局は研究者と連携・協議して研究の進行を管理します。

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、製造等の現場において合理的な費用で実行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、事業者、消費者等の益になることが重要視されます。このため、研究成果への評価は、学術論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、製造等の現場への貢献度に重点をおくことが必要です。

レギュラトリーサイエンスに属する研究は、必ずしも独創性の観点から社会的な注目が集まる成果を創出するとは限りませんが、安全な農畜水産物の安定供給の基盤となる科学的知見・技術としてわが国の農林水産業・食品産業を下支えするものであることから、農林水産分野の研究の中でもその重要性は高いものと認識されています。

さらに、研究者側、特に国立研究開発法人においても、その研究成果は行政の政策決定への貢献を通じ、我が国の安全な農畜水産物の安定供給に直接的に資するものとなるため、その取組が推進されています。

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取組の方向性

(1) 取組状況

これまで農林水産省は、安全な農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、植物防疫等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。

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27年6月19日）を策定し、レギュラトリーサイエンスに属する研究推進に係る取組の方向性を明示するとともに、各分野における行政課題とそれを解決するために今後必要な研究を整理して公表することで、研究機関等の積極的な研究の実施を促してきました。また、研究課題のうち、緊急性や重要性の高いものについては、安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業等の研究事業により計画的に研究を進めてきました。

その結果は、様々な行政施策として活用されています。例えば、食品安全関係では、二枚貝の毒化動態や毒の蓄積部位等に関する新たな知見を得て、「二枚貝等の貝毒のリスク管理に関するガイドライン」を策定しました。本ガイドラインを基に、各都道府県が地域の実態を踏まえた貝毒監視を実施しています。動物衛生関係では、アフリカ豚熱に感染した豚に特徴的な臨床所見や解剖所見に関する知見を得て、特定家畜伝染病防疫指針に反映するとともに、これらの知見をリーフレット及び動画にまとめ、家畜衛生現場に普及しています。さらに、アフリカ豚熱の特異度の高い遺伝子検査手法を構築し、家畜衛生保健所が活用できるようにしています。植物防疫関係では、ジャガイモシロシストセンチュウやテンサイシストセンチュウの防除法を確立し、発生現場での防除対策に活用しています。

(2) 今後の取組の方向性

レギュラトリーサイエンスに属する研究には、豚熱などすでに発生していて緊急性が高い問題の解決のための研究（問題対応・危機管理型の研究）もありますが、リスク管理の観点からは、食中毒の発生や動物疾病、植物病虫害の国内侵入等の未

然防止のために先手を打った研究（リスク管理型の研究）を進めることが効率的かつ効果的です。さらに、新たな食料・農業・農村基本計画（令和2年3月31日閣議決定）においては、レギュラトリーサイエンスに属する研究を計画的に推進することとしていることから、今後、研究推進に当たっては、リスク管理型の研究を計画的に進める必要があります。

また、近年、幅広い分野の行政・研究者が連携して対応すべき課題が増加しています。例えば、食中毒対策について、全ゲノム解析等の技術によりフードチェーンの上流にさかのぼって汚染原因等を特定し、フードチェーンの各段階で適切な対策を講じていくことが欧米では主流となっています。薬剤耐性菌の問題を含む人獣共通感染症対策は、ワンヘルスアプローチによって、家畜生産現場での対策と人の健康対策に一体的に取り組んでいくことが求められています。

このため、農林水産省と同省が所管する国立研究開発法人（以下「所管法人」といいます。）のみならず、関係する他省庁、他省庁所管の研究機関、大学、民間企業等ともネットワークを構築し、情報共有や研究の実施等について連携することが必要です。

レギュラトリーサイエンスに属する研究においては、その成果として得られる科学的知見・技術の信頼性の高さや対策の現場での使いやすさが重要であり、必ずしも新規性や独創性を求めているわけではありませんが、AI・IT等の先端技術の活用により効率的・効果的な課題解決が可能な場合には、そうした先端技術の活用も望まれます。また、コスト・ベネフィット分析や社会受容など社会科学的な観点からの分析を実施することにより、より効果的かつ実行可能性の高い行政施策を推進し、消費者の安全・安心を確保していくことも重要です。

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計画的な推進

食品安全、動物衛生、植物防疫等の分野について、行政上の課題（研究の必要性）を明確にし、関連分野の研究者の認知・関心を高めることを通じて、積極的な研究の実施を促すため、引き続き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紙にまとめ、1年ごとに見直します。さらに、人の健康への悪影響や動物疾病、植物病害虫等の国内侵入・まん延等の未然防止の観点から対応の必要性が高い危害要因や疾病等については、農林水産省が主体となって計画的に研究を推進します（別表「農林水産省が計画的に進めるレギュラトリーサイエンスに属する研究」）。

レギュラトリーサイエンスに属する研究の実施に当たっては、AI・IT等の先端技術の活用による課題解決の可能性も検討します。また、自然科学分野の研究と併せて、コスト・ベネフィットや社会受容などの社会科学的な観点からの分析も必要に応じて実施します。

さらに、農林水産省が主体となって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します。

(2) 行政及び研究者間のネットワークの構築

農林水産省内の関係部局や所管法人のみならず、他省庁、他省庁所管の研究機関、大学、民間企業等との間で、レギュラトリーサイエンスに係る行政や研究に関連した様々な情報を共有するネットワークを構築します。こうした枠組みも活用し、国内の人的資源・情報・知恵を有効活用して研究を推進します。

(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、所管法人に所属する研究者については、引き続き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、必要な要請をします。

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、行政部局との人事交流を推進し、研究の企画立案やリスク管理に係る行政施策・措置の検討・判断や国際基準づくり等について、行政官と一体となって取り組ませることにより、行政と研究との懸け橋となる人材を育成します。

行政部局の職員については、国内外での研修・留学等の機会を積極的に提供することにより、研究課題の企画力・マネジメント能力を養成します。また、文献調査・データ解析・暴露評価等の研究（ドライラボ）に積極的に従事させることにより、科学的な知見を行政判断に活用できる人材を育成します。

(別表)

農林水産省が計画的に進めるレギュラトリーサイエンスに属する研究

分野名	研究対象
食品安全	<p>以下の危害要因の分析法、低減技術等の開発</p> <p>【有害化学物質】</p> <p>カドミウム、ヒ素（特に無機ヒ素）、アフラトキシン類（AF）、フザリウム属菌が産生するかび毒、ピロリジジナルカロイド類（PAs）、貝毒、クロロプロパノール類及びグリシドール脂肪酸エステル類、多環芳香族炭化水素類（PAH）、ニトロソアミン類、</p> <p>【有害微生物】</p> <p>カンピロバクター、サルモネラ、腸管出血性大腸菌、リステリア、ノロウイルス</p>
動物衛生	<ul style="list-style-type: none">・ 以下の疾病の検査法、防除技術等の開発 口蹄疫、豚熱、アフリカ豚熱、高病原性鳥インフルエンザ、アルボウイルス感染症、慢性疾病全般、人獣共通感染症・ 畜産環境中の薬剤耐性菌問題に対応した家畜疾病防除技術の開発
植物防疫	<ul style="list-style-type: none">・ 重要害虫に対する寄主植物毎の効果的な農薬の探索・ 輸入植物検疫における新たな消毒措置及び種子等検査方法の開発・ 温暖化等の影響により化学農薬の使用だけでは防除が困難となっている病害虫に対する総合的病害虫管理手法の確立・ AI・ICT等を活用したより迅速かつ精緻な発生予察手法の開発・ 検疫有害動物の精密同定診断に係るデータベースの構築
水産防疫	<p>以下の疾病の検査法、防除技術、治療技術等の開発</p> <p>被害の大きい疾病又は国内発生が確認されているOIE疾病（例）レンサ球菌症、エドワジエラ症、ノカルジア症、ベコ病、伝染性造血器壊死症、マダイイリドウイルス症</p>

(別紙)

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

令和4年3月

目次

(1) 食品安全分野.....	1
①有害化学物質.....	1
カドミウム.....	1
ヒ素.....	2
農薬として使用された履歴のある残留性有機汚染物質.....	3
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 (STC) 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。)	3
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属菌が産生するかび毒 (これらのアセチル体や配糖体を含む。)	4
パツリン.....	6
麦角アルカロイド.....	6
アルタナリアトキシン類.....	7
エンニアチン類及びビューベリシン.....	7
ピロリジジナルカロイド類 (PAs)	7
麻痺性貝毒.....	8
その他の海産物自然毒.....	9
フラン及びフラン化合物.....	9
クロロプロパノール類 (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、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) 及びグリシドール脂肪酸エステル類)	10
アクリルアミド.....	12
多環芳香族炭化水素類 (PAH)	13
ニトロソアミン類.....	14
パーフルオロアルキル化合物及びポリフルオロアルキル化合物 (PFAS)	14
アレルギー様食中毒原因物質.....	15
共通.....	15
②有害微生物.....	16
カンピロバクター.....	16
カンピロバクター、サルモネラ及び腸管出血性大腸菌.....	17
サルモネラ、腸管出血性大腸菌及びリステリア.....	18
ノロウイルス (NoV)	19
共通.....	20
(2) 動物衛生分野.....	20
口蹄疫.....	20
結核.....	21
ヨーネ病.....	21
豚熱.....	22
アフリカ豚熱.....	22
鳥インフルエンザ.....	23
アルボウイルス感染症.....	24
牛ウイルス性下痢等.....	25

牛伝染性リンパ腫.....	25
豚流行性下痢 (PED)	26
海外悪性伝染病全般 (マエディ・ビスナ等)	26
吸血昆虫対策.....	27
乳房炎.....	27
豚の下痢原性大腸菌.....	28
トリアデノウイルス感染症.....	28
輸入検疫関係 (口蹄疫、鳥インフルエンザ等)	28
媒介動物対策.....	30
伝染性疾病全般.....	30
慢性疾病全般.....	30
ワクチネーションプログラム.....	31
人獣共通感染症.....	31
その他.....	32
(3) 植物防疫分野.....	32
ナスミバエ.....	32
アリモドキゾウムシ.....	32
イモゾウムシ.....	33
ジャガイモシロシストセンチュウ.....	33
ジャガイモシストセンチュウ.....	33
テンサイシストセンチュウ.....	34
重要害虫に対する有効な農薬の探索、効率的な誘殺板の散布方法の開発.....	34
クビアカツヤカミキリ.....	35
<i>Xylella fastidiosa</i>	35
<i>Tomato brown rugose fruit virus</i>	35
コムギ黒さび病菌 Ug99 系統.....	36
ミカンバエ、モモンクイガ等の国内既発生病害虫.....	36
迅速かつ精度の高い種子検査方法.....	37
臭化メチルに代わる消毒方法、臭化メチルによる安全な消毒方法.....	37
隔離検疫の効率化及び代替技術.....	37
栽植用植物の輸出検査.....	38
輸出検疫措置の有効性評価.....	38
輸出相手国が警戒する重要病害虫の発生生態.....	38
品質を損なわない殺虫処理技術.....	39
種子伝染性病害、虫媒伝染性ウイルス病等.....	39
発生子察システム.....	39
病害虫の薬剤抵抗性.....	40
雑草.....	40
温暖化等の影響により防除が困難となっている病害虫.....	41
スマート農業を活用した病害虫防除.....	41
(4) 水産防疫分野.....	42
国内で発生する特定疾病.....	42
ホワイトスポット病、ノカルジア症等の常在疾病.....	42

伝染性疾病全般.....	42
原因不明疾病.....	43
輸送水の排水等.....	43
(5) 薬剤耐性 (AMR) 対策.....	43
農薬として使用される抗菌剤.....	43
家畜に使用される抗菌剤.....	44
水産動物に使用される抗菌剤.....	45
(6) 生産資材.....	46
クロピラリドによる生育障害を防ぐための研究.....	46
クロルピクリン剤の被覆に関する研究.....	47
栽培用種苗中の未承認遺伝子組換え体の迅速検査法の開発.....	47
(7) 共通.....	49
○リスクコミュニケーション等に関する研究.....	49

別紙の見方

- 「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。
- 「農林水産省予算により実施中の研究」の欄は、「行政における課題等（研究の必要性）」の欄に記載の内容（以下「行政課題」という。）の解決に当たり、農林水産省予算で実施中の研究事業の名称、試験研究課題名、実施期間（開始年度と終了年度を西暦で記載）及び事業等の概要です。
 なお、研究実施期間中に事業名が変更されたものについては、令和3年度（2021年度）現在の事業名を記載しています。
- 「今後必要な研究」の欄は、行政課題の解決に当たり、今後、農林水産省が必要としている研究です。同欄が「―」となっているものであっても、実施中の研究事業等関連する研究の進捗を踏まえ、引き続き、同欄に追加すべき研究の有無を検討していくこととしています。
- 「今後必要な研究」の欄の【A】は、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。）
- 「今後必要な研究」の欄の【B】は、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（行政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。）。

問い合わせ先：農林水産省 消費・安全局 食品安全政策課 食品安全科学室
 電話番号：03-3502-5722
 FAX：03-3597-0329

(1) 食品安全分野

①有害化学物質

危害要因		
重要度	行政における課題等 (研究の必要性)	農林水産省予算により実施中の研究
		今後必要な研究
カドミウム		
	<p>カドミウムは、自然界に存在するもの、または産業活動の結果として環境中に排出されたものが、動植物が育つ過程で土や水などから取り込まれ、農畜水産物などの食品に含まれることがあり、食品を通じてヒトの健康に悪影響を及ぼす可能性がある。</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4割がコメ由来、約4割が畑作物由来である。</p> <p>コメ中のカドミウムを低減するためには、カドミウム低吸収性イネの利用が極めて効果的であるが、現場での利用に際しては、低吸収性が付与された品種のラインナップが十分でないこと、栽培環境によってごま葉枯病が発生しやすいこと等が課題となっている。このため、主要品種や有望な新規品種に迅速にカドミウム低吸収性を付与する研究とごま葉枯病のような収量安定性の懸念要素への対策技術の開発が必要である。</p> <p>畑作物中のカドミウムについては、諸外国には、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輸出できないおそれがある。畑作物については、効果が安定したカドミウムの吸収抑制技術がほとんどなく、土壌中のカドミウム濃度を低くすることが根本的な対策になる。水田土壌につい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が必要である。</p> <p>本研究で得られた成果を活用して、指針等を改訂し、農産物中のカドミウム低減に向けた取組をさらに効果的に推進していく。</p>	<p>○ イノベーション創出強化研究推進事業「先端ゲノム育種によるカドミウム低吸収性イネ品種の早期拡大と対応する土壌管理技術の確立」(2018～2022)</p> <p>次世代シーケンスと全ゲノムに広がる一塩基多型のDNAマーカーの利用により遺伝背景の選抜を行い、迅速にカドミウム低吸収性付与を行う。また、ごま葉枯病発生ほ場で、カドミウム低吸収性品種・系統の抵抗性を評価するとともに、資材の施用法を検討する。</p> <p>○ イノベーション創出強化研究推進事業「有害元素(放射性セシウム、カドミウム)低蓄積原木シイタケ品種の開発」(2020～2024)</p> <p>有害元素(放射性セシウム、カドミウム)を低蓄積する原木シイタケ品種を開発するため、突然変異株等の中から低蓄積株を選抜し、原木栽培における有害元素低蓄積能、栽培特性等の評価を行う。</p>
		<p>【A】</p> <p>○ カドミウム低吸収性イネの利用を拡大するための技術開発</p> <p>課題例</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ より効率的な育種技術の開発 ・ カドミウム低吸収性の付与によるごま葉枯病等の予防技術の開発 <p>【B】</p> <p>○ 畑作物中のカドミウムを低減するための技術開発</p>

		<p>課題例</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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 ・ 植物浄化用有望系統のカドミウム高吸収要因の解明 ・ カドミウム低吸収性畑作物品種の作出
ヒ素		
<p>◎</p>	<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無視できないことから、国際的に低減対策に関するガイドラインが策定されたところである。我が国の土壌はヒ素濃度が比較的高く、また、水稲は湛水条件下で無機ヒ素を吸収しやすい。さらに、我が国における、食品を経由した無機ヒ素の平均的な摂取量の推定結果によると、約7割がコメ由来である。したがって、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>水稲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的な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、以下の知見の収集と技術開発が求められる。</p> <p>(1) 無機ヒ素の吸収を効果的に抑制する簡易で省力的な水稲の栽培技術の開発</p> <p>(2) 湛水条件下でも無機ヒ素を吸収しにくい水稲品種の作出</p> <p>本研究で得られた成果を活用して、都道府県の試験場等向けに、コメ中のヒ素を低減するための技術・知見をまとめたガイドランスを提示し、産地におけるコメ中の無機ヒ素の低減対策の実証を進めていく。</p>	<p>○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「有害化学物質・微生物の動態解明によるリスク管理技術の開発（省力的かつ現場で使い易いコメの無機ヒ素低減技術の開発）」（2018～2022）</p> <p>コメに含まれる無機ヒ素濃度を低くするため、収量・品質を維持しつつ、カドミウムと無機ヒ素両方を低減できる、現場での実行性の高い水管理を中心とした栽培管理方法を開発する。</p> <p>○ 農林水産研究推進事業「民間事業者等の種苗開発を支える『スマート育種システム』の開発」（2018～2022）のうちイネ変異を利用した有用遺伝子カタログの構築</p> <p>世界のイネコアコレクション及びコシヒカリ変異体から、ヒ素低吸収能に関わる遺伝子座を特定し、有望育種素材を作出する。</p> <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"> ・ ヒ素を吸収しにくい水稲品種の作出 ・ より効果的かつ効率的にコメ中のヒ素濃度を低減する栽培技術の開発

		<ul style="list-style-type: none"> ・ 土壌や気象など多様な生産条件下でのコメ中のヒ素濃度低減技術の実証
農薬として使用された履歴のある残留性有機汚染物質		
	<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、使用された農地土壌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、意図しない汚染によって、生産者が経済的な不利益を被るのみならず、ヒトの健康に悪影響を及ぼす可能性がある。</p> <p>このため、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> <p>本研究で得られた成果を活用して、産地における低減対策の効果を確認した上で、現場への導入を図っていく。</p>	<p>該当なし</p> <p>【A】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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
アフラトキシン類（AF）、オクラトキシンA（OTA）、ステリグマトシステン（STC）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。）		
	<p>かび毒は植物病原菌であるかびや貯蔵穀物などを汚染するかびが産生する二次代謝物のうち、人や家畜の健康に悪影響を及ぼす可能性があるものを言う。</p> <p>かび毒の中でも、AF、OTA、STC等は、農産物の乾燥・貯蔵段階等で汚染が生じることが知られているが、現時点では、農産物が適切に乾燥・貯蔵されれば、国産農産物や農産加工品が高濃度のAF、OTA、STC等に汚染される可能性は低い。しかし、国内にもこれらかび毒産生菌は存在しており、気候変動による気温の上昇等により、かび毒産生菌の分布や生息密度が変化し、農産物中のかび毒の汚染状況が変化する可能性がある。したがって、将来的な気候変動による影響等を考慮して、以下の知見収集と技術開発が必要である。</p> <p>(1) かび毒産生菌の精確かつ簡便な検査技術</p> <p>農産物におけるかび毒汚染の可能性を把握するため、農業生産に係る環境において、かび毒汚染を引き起こす可能性がある真菌種の有無を判別し、各真菌種の毒素産生能や菌数等を精確・簡便に評価する技術が求められている。そのため、かび毒産生菌の検査方法について、従来の直接培養法の改善あるいは新規検査法の開発が必要である。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「有害化学物質・微生物の動態解明によるリスク管理技術の開発（国産農産物中のかび毒及びかび毒類縁体の動態解明並びに汚染防止及び低減に関する研究）」（2018～2022） <p>フザリウム毒素及びアフラトキシン産生菌の調査・診断方法を確立するとともに、かび毒産生菌の感染源や汚染経路を解明する。</p> <p>【B】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 農産物、特に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>課題例</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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

<p>(2) かび毒汚染を防止するための重要管理点の特定</p> <p>農産物における AF、OTA、STC 等の汚染を効果的に防止するためには、農産物の生産工程における重要管理点を特定することが重要である。そのためには、農産物に付着・増殖する真菌について、生産工程毎の詳細な菌叢及びその変化を把握する必要がある。また、AF、OTA、STC 等の汚染の可能性が高くなる農産物の栽培条件、気象条件並びに乾燥・貯蔵条件等を特定する必要がある。</p> <p>本研究で得られた成果を活用して、国内の農業生産に係る環境中におけるかび毒産生菌の実態把握を進めるとともに、国産農産物の AF、OTA、STC 等による汚染の可能性が否定できない場合には、生産段階において汚染発生を未然に防止するための指針等を策定する。</p>	<p>び毒産生菌を含む。) 叢の検査方法の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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 ・ 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 ・ 気候変動による国産農産物中のかび毒汚染への影響の現状把握及び将来予測
<p>近年、国内における薬用作物の生産拡大に向けた取組や技術開発が進められている。薬用作物の中には、AF 等のかび毒に汚染されやすいものもあり、海外ではかび毒の基準値等が設定されているものがある。しかし、国産の薬用作物のかび毒汚染の実態についてはほとんど調査研究が行われていない。</p> <p>このため、国産薬用作物のかび毒汚染について、その実態解明に向けた分析法等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、国産の薬用作物のかび毒含有実態を調査し、リスク管理措置の必要性等を検討するとともに、人の健康に悪影響を及ぼす可能性があれば、かび毒汚染の防止・低減に必要な知見の収集と技術の開発が求められる。</p>	<p>該当なし</p> <p>【B】</p> <p>○ 国産薬用作物のかび毒汚染実態の解明のための分析法(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。) 及び必要に応じたかび毒汚染の防止・低減技術の開発</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、ジアセトキシス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属菌が産生するかび毒(これらのアセチル体や配糖体を含む。)</p>	
<p>我が国は麦類の生育後期に気温が高く降雨が多いため、フザリウム属菌による赤かび病が発生しやすく、麦類中に DON、NIV 等のかび毒汚染が認められる。そのため、「麦類の DON・NIV 汚染低減のための指針」を策定し、生産段階における赤かび病発生の防止・抑制並びに DON 及び NIV による汚染の防止・低減対策を普及してきたが、産年によって、赤かび病の発生状況及び麦類中のかび毒濃度が著しく異なること、無病徴の穀粒にも無視できないかび毒汚染があ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、現行の指針に基づく対策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、以下の知見の収集と技術開発が求められる。</p> <p>(1) 赤かび病抵抗性とかび毒蓄積性に関する品種間差異の評価と新たな麦品種の育成</p>	<p>○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「有害化学物質・微生物の動態解明によるリスク管理技術の開発(国産農産物中のかび毒及びかび毒類縁体の動態解明並びに汚染防止及び低減に関する研究)」(2018~2022)</p> <p>麦類の穀粒中の DON 及び NIV とその類縁体の蓄積に関する動態を解明し、かび毒の蓄積を抑制する栽培体系等の技術を開発する。</p> <p>【A】</p>

<p>品種選択によって DON、NIV 等のかび毒汚染を効果的に防止・低減するためには、麦品種の赤かび病抵抗性及びかび毒蓄積性（配糖体等のモディファイドマイコトキシンの蓄積性を含む。）に関するデータを収集する必要がある。また、加工適性が高く、かつ、赤かび病高抵抗性・かび毒低蓄積性を有する新たな麦品種の開発が必要である。</p> <p>(2) 赤かび病の防除支援ツールの開発</p> <p>麦類中の DON、NIV 等のかび毒汚染を効果的に防止・抑制する上で、麦類の赤かび病菌の感染を未然に防ぐとともに、感染時には発病・まん延を抑制するため、薬剤防除が重要である。赤かび病を効果的に防除するためには、国内の主要麦品種に適用可能な以下のモデルの開発が必要である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 麦類の開花期予測 ・ 初回防除の適期予測 ・ 追加防除の要否判定・適期予測 等 <p>(3) 赤かび病の農薬防除に関する研究</p> <p>DON、NIV 等のかび毒汚染を農薬により効果的に防止・低減するため、薬剤耐性を持つ赤かび病菌の発生監視、薬剤耐性菌の伝播を抑制するための技術、薬剤散布に用いる機材・器具等を含む施用方法によるかび毒低減効果の検証等が求められる。また、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>(4) かび毒による汚染粒の選別技術の開発</p> <p>赤かび病が発生した際、外見上は健全な穀粒にも無視できないかび毒汚染が確認されており、従来から利用されている粒厚選別、比重選別、色彩選別だけではかび毒汚染粒を十分に除去できない可能性がある。したがって、より特異的にかび毒汚染粒を選別でき、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>(5) 赤かび病菌の 1 次感染源となる植物体の処理方法</p> <p>赤かび病の発生を防止するためには、ほ場土壌等の栽培環境中の赤かび病菌を減らすことが重要と考えられるが、第 1 次感染源となり得る植物体（赤かび病に感染した麦の残さや被害粒等）の効果的かつ効率的な処理方法はわかっていない。したがって、現場で実行可能な植物体の処理方法に関する技術開発・検証が必要である。</p> <p>(6) 加工・調理が麦類中のかび毒濃度に及ぼす影響の解明</p>	<p>○ 麦類等の 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"> ・ 麦品種ごとのかび毒蓄積性の評価や、赤かび病抵抗性及びかび毒蓄積性の相関性の検証 ・ 赤かび病高抵抗性及びかび毒低蓄積性を有する麦品種の開発 ・ 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 ・ 赤かび病防除農薬耐性の赤かび病菌の発生監視、耐性菌の伝播抑制技術の開発 ・ 作用機構の異なる新たな殺菌剤及び DON、NIV 等の低減効果がより高い殺菌剤の開発 ・ 農薬の施用方法（器具・機材等）の違いがかび毒低減効果に及ぼす影響の検証 ・ 麦類の DON、NIV 等汚染粒の新たな選別法の開発 ・ 赤かび病被害麦の残さや被害粒の鋤込み及び堆肥化による赤かび病菌の消長やほ場の菌叢への影響の把握 ・ 麦類の加工及び調理が DON、NIV 等濃度に及ぼす影響の把握 ・ 気候変動による国産麦類中のかび毒への影響の現状把握及び将来予測
---	---

	<p>小麦及び大麦に関して、加工食品に由来するかび毒の経口摂取量のより精度の高い推定や加工工程における低減技術の検討を行うため、加工・調理工程におけるかび毒濃度の変化に関する研究が必要である。</p> <p>(7) 気候変動がかび毒汚染に及ぼす影響の解明</p> <p>気候変動による気温の上昇等により、農業環境中のかび毒産生菌の分布や生息密度が変化し、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、気候変動による国産麦類のかび毒汚染への影響の現状把握と将来予測に関する研究が必要である。</p> <p>本研究で得られた成果を活用して、指針を改訂し、国産麦類における DON、NIV 等のかび毒による汚染を防止、低減するための取組を一層推進する。</p>	
	<p>近年、薬用作物の国内生産拡大へ向けた取り組みや技術開発研究が進められている。薬用作物の中には、DON 等のかび毒に汚染されやすいものもあることが報告されている。しかし、国産の薬用作物のかび毒汚染の実態については、ほとんど調査研究が行われていない。</p> <p>このため、国産薬用作物のかび毒汚染について、その実態解明に向けた分析法等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、国産の薬用作物のかび毒含有実態を調査し、リスク管理措置の必要性等を検討するとともに、人の健康に悪影響を及ぼす可能性があれば、かび毒汚染の防止・低減に必要な知見の収集と技術の開発が求められる。</p>	<p>該当なし</p> <p>【B】</p> <p>○ 国産薬用作物のかび毒汚染実態の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。）及び必要に応じたかび毒汚染の防止・低減技術の開発</p>
パツリン		
	<p>パツリンは、穀類や果実を汚染するかび毒で、特にりんご果汁を汚染することが知られており、国内外で基準値が設定されている。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。</p> <p>このため、それらの解明に加えて、汚染実態解明に向けた分析法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、結合型パツリンを含めたパツリンの含有実態を調査し、追加のリスク管理措置の必要性等を検討する。</p>	<p>該当なし</p> <p>【B】</p> <p>○ 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</p>
麦角アルカロイド		
	<p>クラビセプス属菌が穀類に感染し、麦角病が発生すると、麦角</p>	<p>該当なし</p>

	<p>菌核を作り、麦角アルカロイド類を蓄積することが知られている。従来、麦類については玄麦の調製段階で麦角菌核の混入防止による低減対策が行われてきた。しかし、海外において定量分析による麦角アルカロイド類の含有実態調査が行われた結果、麦類加工品から高頻度で麦角アルカロイドが検出されることが報告された。そのため国際的なリスク評価の実施と菌核の混入限度に替わる麦角アルカロイド濃度としての基準値策定が検討されている。</p> <p>国産麦類における麦角病の発生報告は稀であり、これまで国産麦類の麦角アルカロイド類汚染に関する調査研究例は少なく、含有実態が不明である。また、近年、国内で発生が認められている稲こうじ病の原因菌が麦角アルカロイド類を産生することが報告されているが、国産米中の含有実態は不明である。</p> <p>このため、国産米麦の麦角アルカロイド類による汚染について、その実態解明に向けた分析法等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、国産米麦中の麦角アルカロイド類の含有実態を調査し、健康リスクの推定やリスク管理措置の必要性の検討を行う。</p>	<p>【B】</p> <p>○ 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>
アルタナリアトキシン類		
	<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> <p>今後、国産米麦のアルタナリアトキシン類による汚染について、その実態解明に向けた分析法等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、国産米麦中のアルタナリアトキシン類の含有実態を調査し、健康リスクの推定やリスク管理措置の必要性の検討を行う。</p>	<p>該当なし</p> <p>【B】</p> <p>○ 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（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>
エンニアチン類及びビューベリシン		
	<p>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。</p> <p>このため、国産米麦のエンニアチン類やビューベリシンによる汚染について、その実態解明に向けた分析法等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、国産米麦中のエンニアチン類及びビューベリシンの含有実態を調査し、健康リスクの推定やリスク管理措置の必要性の検討を行う。</p>	<p>該当なし</p> <p>【B】</p> <p>○ 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。）</p>
ピロリジジンアルカロイド類（PAs）		
	<p>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、PAs の中には強い肝毒性を持つものがあり、国内で</p>	<p>該当なし</p>

<p>のヒトの健康被害の報告は稀であるものの、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。</p> <p>海外では、PAs を含む雑草が農耕地に侵入することによる交叉汚染や土壌・水の汚染により、本来は非 PAs 産生である植物が汚染されることも報告されており、そのような汚染経路や汚染が国内においても存在するのかどうかの把握と影響評価が必要である。</p> <p>また、PAs は多くの種類があるが、入手可能な分析用標準試薬が限られており、妥当性が確認された分析法も限られていることから、食品中に含有する PAs の種類やその含有濃度は十分にわかっていない。また、PA の種類ごとの毒性に関する情報も不足しており、健康リスクの推定における不確実性が大きい。そのため、PAs の分析法の開発、PA の種類ごとの毒性評価等の基礎研究が必要である。</p> <p>本研究で得られた成果を活用して、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。また、農畜産物の PAs 汚染の防止・低減に関する指針等を作成する。</p>	<p>【A】</p> <p>○ 農畜産物中のピロリジジナルカロイド類(PAs)の含有実態把握と低減技術の開発</p> <p>課題例</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 食品中の PAs を定量するための妥当性が確認された分析法の開発 (PAs 含有の有無のスクリーニング検査等に活用できる簡易分析法の開発を含む。) ・ 食品中の PAs 含有実態の予備調査 ・ 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 ・ PAs 含有雑草の農耕地における分布実態調査と侵入リスクの評価 ・ 農業環境中の土壌や水の PAs 汚染実態の把握
---	---

麻痺性貝毒

<p>有毒プランクトンが発生すると、それを摂食したホタテガイなどの二枚貝類が毒化し、食中毒の原因となることがある。このため、食品衛生法に基づき、麻痺性貝毒及び下痢性貝毒の規制値が定められるとともに、生産段階については、農林水産省が貝毒の監視や管理措置に関する通知を発出し、各都道府県が生産監視体制を構築し、食品安全を確保してきたところである。</p> <p>従来、貝毒の検査は、マウス試験法で実施されてきたが、国際的にはより高感度・高精度な機器分析法の導入が進められており、我が国においても、平成 27 年に下痢性貝毒の公定法が機器分析法となった。麻痺性貝毒については、農林水産省がこれまでに実施した事業において、国際的に妥当性が確認された機器分析法を開発したところである。</p> <p>機器分析法の普及に当たっては、麻痺性貝毒標準物質の安定供給が不可欠であるが、国産品の供給体制は未確立である。輸入品に依存した場合、製造国の諸事情により供給が滞るおそれがあることから、濃度を正確に値付けした国産品の供給について検討する必要がある。</p> <p>本研究で得られた成果は、国内の麻痺性貝毒検査体制の運用に活用する。</p>	<p>該当なし</p> <p>【A】</p> <p>○ 麻痺性貝毒標準物質製造技術の高度化</p> <p>課題例</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 毒成分の効率的な精製方法の開発 ・ 定量 NMR による高精度の値付け手法の開発
--	--

その他の海産物自然毒

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ほとんど分離されておらず、その毒化機構が不明である。また、当該藻類株を用いた標準物質の製造技術が確立されていない。
- ・ 二枚貝が蓄積するアザスピロ酸は、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、毒化機構が不明である。また、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措置を検討するためには、さらに知見を蓄積し毒化機構を解明するとともに、原因物質の分析法に関する技術開発が必要である。

本研究で得られた成果を活用して、水産物中の海産生物毒の実態把握を行い、当該物質に係るリスク管理を適切に推進する。

- 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「有害化学物質・微生物の動態解明によるリスク管理技術の開発（海洋生物毒生成藻類と海洋生物毒に関する研究）」（2018～2022）

アザスピロ酸及びシガテラ魚類食中毒について、原因藻類を探索し、毒成分の分析を行う。また、海洋生物毒生成藻類を大量培養して、機器分析に必要な標準物質を製造する技術を開発する。

【B】

- 海産物自然毒に関する基礎的研究
課題例
 - ・ 海産物自然毒の原因物質の同定、毒化機構の解明
 - ・ 原因毒の高精度分析法の開発

フラン及びフラン化合物

フランは、食品の加熱処理等で意図せずに生成する化学物質であり、動物試験では、その代謝物が肝臓への発がん性を示す。このため、食品に含まれるフランはできる限り低減することが望ましい。

カナダ、欧州で食品中のフラン及びフラン化合物の含有実態が調査されており、フランだけでなく2-メチルフランや3-メチルフランなどのフラン化合物も食品に含まれることがわかっている。

2017年、欧州食品安全機関（EFSA）は、食品に含まれるメチルフラン類（2-メチルフラン、3-メチルフラン）について、肝臓への毒性があること、体内で同様の代謝物を生成すると考えられること、毒性を示す用量がおおむね同程度であることから、フランの摂取量に加算して健康へ悪影響を及ぼす可能性を評価することが妥当と判断した。

農林水産省は、これまでに食品中のフランの含有実態を調査したところであるが、我が国におけるリスク管理措置の必要性を検討するため、フランに加えフラン化合物の食品中の含有実態も把握する必要がある。しかしながら、フラン化合物について妥当性が確認された分析法が確立されているのは、一部の食品にとどまっている。

また、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、フラン及びフラン化合物の生成機構や実行可能性のある低

該当なし

【B】

- 食品中のフラン及びフラン化合物の濃度低減に資する研究
課題例
 - ・ 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
 - ・ 食品の加工調理がフラン及びフラン化合物の生成に及ぼす影響の解明
 - ・ 食品中のフラン及びメチルフラン類の分析法の開発
 - ・ 食品中のフラン及びメチルフラン類の低減法の開発
 - ・ 食品由来のフラン及びフラン化合物の摂取量の推定
 - ・ 食品中のフラン及びフラン化合物の含有実態の把握

	<p>減技術等に関する更なる知見が必要である。</p> <p>本研究で得られた成果を活用して、国内で流通する製品を対象とした含有実態調査を行い、食品からのフラン及びフラン化合物の摂取量を推定してリスク管理措置の必要性を検討する。また必要に応じて、事業者が実行可能かつ有効な低減対策の開発に活用する。</p>	
<p>クロロプロパノール類（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、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）及びグリシドール脂肪酸エステル類）</p>		
<p>◎</p>	<p>3-MCPD 脂肪酸エステル類やグリシドール脂肪酸エステル類は、油脂の精製工程で意図しないにもかかわらず生成する化学物質である。動物試験の結果、3-MCPD 脂肪酸エステル類が体内で分解されて生じる 3-MCPD は、腎臓や雄の生殖器官への毒性があること、グリシドール脂肪酸エステル類が体内で分解されて生じるグリシドールは、遺伝毒性発がん性があることが報告されている。国際的に、精製油脂や精製油脂を使用した食品（特に乳児用調製乳）における濃度の低減のための努力の継続が推奨されている。我が国では、関係事業者によるさらなる低減を支援するため、令和2年10月には、関係団体及び当省が連携して、これまでの知見を整理して「食品中の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低減のための手引き」を作成した。</p> <p>他方、品質を確保しつつさらに効果的にこれらの物質を低減できる技術、低減対策の効果の検証及びより現実的な摂取量推定に必要な分析法等について、さらなる科学的知見の蓄積が必要である。精製油脂や精製油脂を含む食品の安全性をさらに高めるため、以下の課題に取り組む必要がある。</p> <p>（1）食品中の3-MCPD 脂肪酸エステル類及びグリシドール脂肪酸エステル類の低減技術の開発</p> <p>食品中の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低減対策を講じる際に、食品としての品質が損なわれたり、他の有害物質が増えたりしないよう留意する必要がある。そこで、精製油脂中の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低減効果が明らかで、品質やその他の化学物質の生成への影響が少なく、現場で実行可能な低減技術を開発する必要がある。</p> <p>（2）食品中の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分析法の開発</p> <p>食品中の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は、結合している脂肪酸の数や種類によって多数の分子種があるが、農林水産省による実態調査や事業者による日常的な分析に活用する観点からは、分子種を区別せず総量を定量する間接分析法が適している。国際的に、精製油脂について</p>	<p>○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「有害化学物質・微生物の動態解明によるリスク管理技術の開発（食品中の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に関する研究）」（2018～2022）</p> <p>食用精製油脂の精製条件が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とともに、色・酸価等の品質の指標やその他の化学物質の濃度への影響を明らかにする。</p> <p>また、食用精製油脂を使用した加工食品について、加熱調理が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解明する。</p> <p>○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「乳児用調整乳中のクロロプロパノール類及び関連物質の高感度分析法の開発」（2021～2022）</p> <p>乳児用調整乳中のクロロプロパノール類及び関連物質（3-MCPD 脂肪酸エステル類、2-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）について、低減対策の効果検証や輸出先国の規制対応も見据えた品質管理に資するため、これら物質を十分低い濃度範囲で定量できる分析法を開発する。</p> <p>【A】</p>

は、既に複数の試験室間で妥当性確認された間接分析法が確立しているが、油脂を使用した幅広い加工食品については、間接分析法の開発が進められているところである。乳児用調製乳については、複数の試験室間で妥当性が確認された十分低い濃度範囲で定量できる分析法が求められる。加熱調理を経て製造される一部の品目について、農林水産省の研究で、欧州で報告された分析法及び我が国で開発された分析法を一部改良して単一試験室で妥当性を確認したが、複数の試験室間での妥当性確認がされていない。

事業者による低減対策の効果を検証するため、また、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 脂肪酸エステル類及びグリシドール脂肪酸エステル類の定量が可能な間接分析法を確立する必要がある。

(3) 加熱調理など食品の製造工程が食品中の 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に与える影響に関する知見の収集

家庭調理も含め、食材を高温で加熱した際に、3-MCPD 脂肪酸エステル類及びグリシドール脂肪酸エステル類が新たに生成している可能性があるが、様々な研究報告があり、一貫した結果が得られていない。

食品を通じた 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より現実的な摂取量を推定するため、食品の加熱調理など食品の製造工程において 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が新たに生成するかどうかを明らかにし、新たに生成する場合には、そのメカニズムや製造条件が及ぼす影響について知見を蓄積する必要がある。

また、近年、食用精製油脂中に 2-MCPD 脂肪酸エステル類も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等に関する報告は少ないため、更に基礎的な知見を蓄積していく必要がある。

本研究で得られた成果を活用して、

- ・ 手引きを改訂し、関係事業者による 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低減対策をさらに効果的に推進する。
- ・ 精製油脂を原料とする加工食品中の 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含有実態調査の必要性を判断する。必要に応じて、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より現実的な摂取量を推定するための実態調査を実施する。

- 食品中の 3-MCPD 脂肪酸エステル類、2-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低減及び摂取量推定に資する研究

課題例

- ・ 食用精製油脂や油脂を含む加工食品中の 3-MCPD 脂肪酸エステル類、2-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低減技術の開発
- ・ 乳児用調製乳中の 3-MCPD 脂肪酸エステル類、2-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分析法の開発及び複数試験室間の妥当性確認
- ・ 乳児用調製乳の製造工程が 3-MCPD 脂肪酸エステル類、2-MCPD 脂肪酸エステル類の生成に及ぼす影響の解明
- ・

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 精製油脂及び乳児用調製乳について、最新の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含有実態を調査し、関係事業者による低減対策の効果を検証する。 	
アクリルアミド		
<p>◎</p>	<p>アクリルアミドは、食品の加工調理で主に 120 ℃以上で加熱すると、食品や原料の成分である遊離アスパラギンと還元糖が反応し、意図しないにもかかわらず生成する化学物質である。食品から長期間にわたってアクリルアミドを摂取することによるヒトの健康への悪影響が懸念されていることから、国内外で食品中のアクリルアミドをできる限り低減するための取組が進められており、我が国においては、以下の課題に取り組む必要がある。</p> <p>(1) 農産物中のアクリルアミド前駆体濃度を低減するための品種や栽培技術の開発</p> <p>食品中の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（ばれいしょ、穀類、さとうきび等）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>フードチェーン全体を通じて食品の安全性を向上させるためには、原料農産物中のアクリルアミド前駆体濃度の低減に関する基礎的研究が必要である。</p> <p>得られた研究の成果は、生産段階におけるアクリルアミド低減対策の指針等として、生産者に対して広く普及する。</p> <p>(2) 高温調理した野菜中のアクリルアミド低減技術の開発</p> <p>食品安全委員会が、日本人の食品からの平均的なアクリルアミド摂取量を推定したところ、その過半が高温調理（炒め・揚げ等）した野菜であった。</p> <p>農林水産省は、これまで、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を開発・検証し、その結果を消費者向けに普及している。一方、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で高温調理される食品について、現場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。</p> <p>このため、日本人のアクリルアミド摂取量を更に低減する観点から、大規模調理施設や外食施設で導入可能な高温調理野菜中のアクリルアミド低減技術の開発、検証は有効である。</p> <p>得られた研究の成果は、アクリルアミド低減対策の指針等として関係業者に対して広く普及する。</p>	<p>○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「有害化学物質・微生物の動態解明によるリスク管理技術の開発（黒糖の安全性をさらに向上するための研究）」（2018～2022）</p> <p>さとうきびの作付品種や栽培条件、収穫から工場搬入までの管理の違いが、蔗汁及び黒糖中のアクリルアミド及びその前駆体の濃度に及ぼす影響を評価する。</p> <p>【B】</p> <p>○ 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"> ・ 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 ・ 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 ・ 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 <p>【A】</p> <p>○ 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"> ・ 調理施設や家庭で汎用的に使用されている調理機器がアクリルアミド生成に及ぼす影響の解明 ・ 給食調理施設、市販惣菜調理施設等の大規模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 <p>○ 食品中でアクリルアミド濃度が低下</p>

<p>(3) 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の解明</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。ただし、アクリルアミドがどのような化学物質に変化したのかは不明（より毒性の強い物質に変化している可能性も考えられる）であり、食品の安全性を向上させる措置として有効かどうか検証が必要である。</p> <p>検証の結果、食品全体として安全が向上していることが明らかになれば、有効なアクリルアミド低減対策の指針等の一つとして関係事業者に対して広く普及する。</p>	<p>するメカニズムの解明</p> <p>課題例</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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
--	---

多環芳香族炭化水素類 (PAH)

<p>PAH は、木材を燃焼させた煙や工場からの排気ガス等に含まれる化学物質である。そのため、食品を燻製する際の燻煙中に含まれる PAH が付着したり、食品を直火調理する際に食材中の脂肪が熱分解したりすることで食品に含まれる。</p> <p>平均的な食生活においては食品からの PAH の摂取による健康への悪影響の可能性は低いと考えられるが、一部の PAH はヒトに対する発がん性がある化学物質であり、食品に含まれる PAH はできる限り低減することが望ましいことから、以下の課題に取り組む必要がある。</p> <p>(1) 現場で実行可能かつ有効な PAH 低減技術の開発</p> <p>PAH 低減対策をさらに進めるためには、行政は、事業者が自社の規模や設備を考慮して、複数の低減技術の中から実行可能な技術を選択し、導入できる環境を整備することが重要である。そのため、事業者と連携しながら現場で実行可能かつ有効な低減技術の開発を進める必要がある。</p> <p>本研究で得られた成果は、指針等として事業者に対して広く普及する。</p> <p>(2) 食品中の PAH の簡便な定量方法の開発</p> <p>食品事業者が PAH 低減対策に取り組むためには、まず、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 低減に取り組みやすいよう、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> <p>本研究で得られた成果を食品製造現場に普及することによ</p>	<p>該当なし</p> <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"> ・ 燻煙中の PAH 除去、洗浄技術 ・ 焙乾回数を減らした新たなかつお節製造法 ・ 炭火調理食品における PAH 汚染低減技術 <p>【B】</p> <p>○ 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>課題例</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 食品中の PAH 濃度の簡易分析法の開発 ・ 食品中の PAH 濃度の代替となる指標の探索と当該指標の測定方法の開発
---	---

	り、事業者のPAH 低減対策を一層推進する。	
ニトロソアミン類		
	<p>ニトロソアミン類は、亜硝酸を含む食品を加熱したり、食品原料を微生物で発酵させたりする際に生成すると言われている有害化学物質であり、ニトロソアミン類の一種であるN-ニトロソジメチルアミン (NDMA)、N-ニトロソジエチルアミン (NDEA)は発がん性があることが知られている。</p> <p>欧米諸国が肉類を中心に汚染実態調査の結果を公表している一方、我が国では1980年代以降、食品中のニトロソアミン類の汚染実態は調査されていない。このため、まずは、現在の規準に照らして妥当な食品中のニトロソアミン類の分析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、日本人の食品由来のニトロソアミン類の平均的な摂取量や、どのような食品から多く摂取しているかを推定する。その結果、日本人の健康に悪影響を及ぼす可能性がないと言い切れない場合は、摂取寄与が高い食品について含有実態の調査を行うとともに、低減技術の開発を行う。</p>	<p>該当なし</p> <p>【B】 ○食品中のニトロソアミン類の濃度低減に資する研究</p> <p>課題例</p> <ul style="list-style-type: none"> 食品中のニトロソアミン類を正確に分析する方法の開発 食品由来のニトロソアミン類の平均的な摂取量の推定 食品中のニトロソアミン類の生成機序の解明 食品中のニトロソアミン類濃度を低減する技術の開発
パーフルオロアルキル化合物及びポリフルオロアルキル化合物 (PFAS)		
◎	<p>PFAS は、約 4500 種以上であるとされている人工の有機フッ素化合物の総称であり、一部の PFAS は非常に優れた化学的特性を持つため様々な分野で利用されてきた。PFAS は、高い安定性があり自然環境中で分解しにくく、かつ、動物への高い蓄積性があるため、その一部は、「残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約」の対象として、国内外で製造や使用等が既に規制されている。一方で、環境中に放出されてしまった PFAS は、水や土壌から農畜水産物を介してヒトの体内に蓄積し、健康に悪影響を及ぼす可能性が指摘されており、ワクチン接種時の抗体応答の低下等が指摘されている。</p> <p>環境省が令和元年度、令和2年度に実施した水環境中のパーフルオロオクタン酸 (PFOA)、パーフルオロオクタンスルホン酸 PFOS の実態調査では、排出源となる施設の近傍の河川や地下水に広く存在していることが明らかになった。</p> <p>また、農林水産省が行った PFOS 及び PFOA の実態調査では農産物からは検出されなかったものの、諸外国等の調査では農産物からの検出事例もある。一方で、水や土壌に含まれる PFAS がどの程度農産物に移行するのか、また、土壌の pH 等の要素が農産物への移行に影響しているのかについての知見が不足している。</p> <p>将来的に農産物中の濃度低減の取組が必要となる場合に備えて、農産物中の PFAS 汚染の要因となる要素の特定が必要である。</p>	<p>該当なし</p> <p>【A】 ○農業環境（水、土壌等）からの農畜水産物への PFAS の移行（蓄積動態）に関する研究</p> <p>課題例</p> <ul style="list-style-type: none"> 農業環境、農畜水産物中の多種の PFAS 一斉分析法の開発、検証 農業環境中に存在する PFAS の予備的調査 PFAS の影響を受けやすい農畜水産物の特定や移行係数等を推定するための試験研究計画の設計 品目・分子種ごとの各組織・部位等への移行試験 品目・分子種ごとの移行係数等の推定や移行・蓄積に影響する要因（種間差）の解明 農畜水産物への移行、蓄積を防止・低減するために必要な想定されるリスク管理措置案の検討 土壌及び農業用水中の PFAS 濃度に対する農産物可食部中の PFAS 濃

		<p>度の相関の評価</p> <ul style="list-style-type: none"> 可食部中の PFAS 濃度に影響する要因の探求（土壌中の pH、土壌に含有する微量元素の影響など） <p>○PFAS のヒトへの健康影響に関する研究</p>
アレルギー様食中毒原因物質		
	<p>一部の魚類（ソウダガツオ等）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> <p>本研究で得られた成果を活用して、原因物質の生成機構等に応じたリスク管理を適切に推進する。</p>	<p>該当なし</p> <p>【B】</p> <p>○ 水産物に起因するアレルギー様食中毒に関する研究</p>
共通		
	<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> <p>本研究で得られた成果を活用して、内部精度管理に使用可能な、各種食品をマトリックスとした標準物質を開発し、各分析試験所に供給することで、信頼性の高い分析を行うことができるようになり、分析技術の向上に貢献できる。</p>	<p>該当なし</p> <p>【B】</p> <p>○ 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"> 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 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
	<p>農林水産省は、現時点の科学的知見に基づいて、食品安全の確保を主眼としつつ、関係者の関心、国際的動向を考慮に入れた上で、優先的にリスク管理を行うべき有害化学物質・微生物を定め、これらに関する調査研究や、リスク管理措置の検討・決定及び措置の効果検証に注力している。</p> <p>今後、気候変動による環境変化、食品の国際貿易の進展、国民の食習慣の変化、新技術を活用した生産・製造方法の変化などが見込まれる中で、食品安全を脅かす未知のリスクが顕在化する可能性がある。このような新興リスクをいち早く同定する上で、職員が国内外の科学文献や政府機関の報告等を個別に収集する方法では限界がある。</p> <p>新興リスクをタイムリーに同定する方法論を開発できれば、農林水産省がより迅速かつ包括的に食品安全に関するリスク管理を実施することが可能になり、問題発生の未然防止の徹底やさらなる</p>	<p>該当なし</p> <p>【B】</p> <p>○ 食品安全上の新興リスクを迅速かつ体系的に同定する方法論の開発</p>

	消費者の健康保護に資することが期待される。	
	農林水産省は、安全な食品を安定的に供給するため、食品中の有害化学物質の汚染実態データと食品の消費量データをもとに、食品から有害化学物質をどの程度摂取しているか推定している。より正確に有害化学物質の摂取量を推定するためには、性別、年齢、季節ごとの食品消費量のデータが必須であるが、食品消費量データは10年以上前のものであり、現在の食習慣を反映しているとは言えない可能性がある。そこで、既存の食品摂取量データの取得方法と比較して同等の精度で、現在の食習慣を反映した食品消費量データを取得する必要がある。	<p>該当なし</p> <p>【B】</p> <p>○ 最新の食品摂取量データの取得</p> <p>課題例</p> <ul style="list-style-type: none"> デジタル機器を用いた食品消費量データの取得方法の開発 食品由来の汚染物質の摂取量推定に必要な、食品消費量データの取得
	<p>農林水産省は、安全な食品を安定的に供給するため、食品中の有害化学物質・微生物の汚染実態を把握し、安全と言い切れない場合は、必要に応じて生産から消費の必要な段階で汚染防止・低減対策を策定・普及している。諸外国では、既に施策の導入前にコスト・ベネフィット分析を実施しているところ。</p> <p>農林水産省が汚染防止・低減対策を推進するに当たり、導入にかかる費用と、消費者が得ることができるメリットが明確になると、国民にわかりやすく施策の効果を説明することができる。</p>	<p>該当なし</p> <p>【B】</p> <p>○ 行政施策に活用可能なコスト・ベネフィット分析のモデル開発</p> <p>課題例</p> <ul style="list-style-type: none"> 施策を何も実施しない場合、低減対策を導入する場合の、コストとベネフィットを定量的に評価するためのモデルの開発

②有害微生物

危害要因		
重要度	行政における課題等 (研究の必要性)	農林水産省予算により実施中の研究
		今後必要な研究
カンピロバクター		
◎	<p>鶏肉によるカンピロバクター食中毒の低減に当たっては、食鳥処理場から消費までにおける対策に加え、農場段階においても鶏群のカンピロバクター保菌率や保菌量を下げることが効果的とされている。</p> <p>鶏群がカンピロバクターを保有しているかどうかについては、臨床症状から判断できないため、肉用鶏農場においては、糞便を試料とした菌分離や市販の検査キットを活用して判定している。しかしながら、次のような課題があり、適切な衛生管理措置を適時に実施できないことで、汚染が拡大する可能性がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> 菌分離は、微好気条件を確保するための設備や資材が必要。また、結果を得るまでに時間を要する。 検査キットは、高濃度の菌量がなければ陽性と判定できないため、検出限界以下の菌量を保有している鶏群は陰性と判定される。 	<p>該当なし</p> <p>【A】</p> <p>○ 肉用鶏農場におけるカンピロバクター及び他の食中毒菌や生産性に関わる原因菌を高精度かつ迅速、簡易で同時に検査できる技術の開発（サンプリング手法を含む。）</p>

	<p>このため、肉用鶏農場で使用できる簡易かつ迅速、更に低濃度（10^4 cfu/g）の菌量でも判定可能な検査技術の開発及び試料の具体的なサンプリング手法の確立が必要である。</p> <p>一方で、鶏がカンピロバクターを保有しても生産性には影響を与えないとされており、検査に係る費用を負担した上で生産者が積極的に保有の有無を把握することには課題が多い。このことから、カンピロバクターだけでなく、サルモネラといった他の食中毒菌や大腸菌症といった生産性に関わる原因菌についても同時判定できる検査技術の開発が必要である。</p> <p>本研究で得られた成果は、農林水産省が作成する生産衛生管理ハンドブックに掲載し、肉用鶏農場がカンピロバクター低減対策の導入の必要性を判断する手段として提示・普及する。</p>	
カンピロバクター、サルモネラ及び腸管出血性大腸菌		
◎	<p>食中毒菌による農場や家畜の汚染源として、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、それぞれの汚染源が、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農場ごとに異なる状況である^{※1}。</p> <p>畜産物の食中毒菌^{※2}による汚染を低減させるためには、飼養衛生管理基準や農場HACCPを確実に実施した場合、どの程度農場等への汚染が低減するかを明らかにする必要がある。</p> <p>本研究で得られた成果は、農林水産省が作成する食中毒菌の農場への侵入・まん延を防止するための衛生管理対策（生産衛生管理ハンドブックなど）の根拠データに活用する。</p> <p>※1 これまでに農林水産省が実施した、農場における家畜の食中毒菌汚染率等を含む食品安全に関する有害微生物の実態調査の結果は、以下のウェブサイトに掲載。 http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/survei/result_micro.html</p> <p>※2 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"> ・ 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 	<p>○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「有害化学物質・微生物の動態解明によるリスク管理技術の開発（肉用鶏農場における食中毒菌（カンピロバクター及びサルモネラ）の汚染リスクを低減するための研究）」（2018～2022）</p> <p>食中毒菌の侵入・まん延に寄与すると推定される汚染源を特定し、その汚染源に対して有効な衛生管理対策を明らかにした上で、多くの農場・鶏舎への適用性を検証する。</p> <p>【A】</p> <p>○ 食中毒菌の汚染源及びその汚染源を制御した場合の農場や家畜への影響の検証</p>
	<p>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。</p> <p>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</p>	<p>該当なし</p> <p>【B】</p> <p>○ 食中毒菌の家畜での増殖・排菌条件の解明</p>

	<p>る必要がある。また、排菌量の低減に生産資材の活用が考えられるが、そ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。このことから、合わせて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必要がある。</p> <p>本研究で得られた成果は、家畜の環境に合わせた衛生対策の検討に活用するほか、農林水産省消費・安全局が作成する食中毒菌の農場への侵入・まん延を防止するための衛生管理対策（生産衛生管理ハンドブックなど）の根拠データに活用する。</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"> ・ 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 	<p>○ 家畜における食中毒菌の排菌量の低減に活用できる生産資材の開発</p>
サルモネラ、腸管出血性大腸菌及びリステリア		
<p>◎</p>	<p>食中毒菌が野菜に付着して発生する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。生産段階においては、野菜を衛生的に保ち、海外で発生しているような食中毒を防止するため、生産現場における衛生上の注意点をまとめた「栽培から出荷までの野菜の衛生管理指針」（平成23年策定、令和3年改訂）により、生産現場での衛生管理を推進しているところである。</p> <p>しかしながら、野菜の有害微生物による汚染防止・低減対策技術のほか、農業用水に含まれる大腸菌（指標菌）の簡易検査法や農業用水中の有害微生物の消毒方法・管理方法等、生産現場で効果的に検査・対策を実施するための簡易・安価な技術が不足していることから、本研究を通じて、野菜の衛生管理に関する効果的な有害微生物の汚染防止・低減対策技術や現場での検査法等を開発する必要がある。</p> <p>本研究で得られた成果は、農林水産省が作成する栽培から出荷までの野菜の衛生管理指針等に掲載し、現場での効果的な検査・対策の実施に活用する。</p>	<p>○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「野菜の生産環境における微生物の消長を考慮した水や堆肥の管理対策の確立（2020～2021）」</p> <p>野菜の生産環境におけるかん水や堆肥に由来する微生物の消長を解明し、生産現場で有効な、かん水や堆肥の施用の管理対策を確立する。</p> <p>○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「農業用水に含まれる大腸菌を対象とした簡易検査法の開発」（2021～2022）</p> <p>野菜の生産関係者が手軽に利用できる、農業用水に含まれる有害微生物の指標菌（大腸菌）の簡易・迅速・安価な検査法を開発する。</p> <p>【A】</p> <p>○ 野菜の有害微生物による汚染防止技</p>

		<p>術の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 野菜の生産現場における実用可能な有害微生物の迅速かつ簡易な検査手法の開発 ○ 野菜の栽培に使う水の消毒方法の開発
ノロウイルス (NoV)		
◎	<p>NoVによる食中毒は大規模になりやすく、国内では食中毒の病因物質の中で事件数、患者数ともに多くなっている。特にカキはNoVに汚染される代表的な食材となっていることから、カキのNoVによる汚染を低減することは食中毒を抑制する上で重要な対策となる。これに当たり、以下のような技術開発が必要である。</p> <p>(1) カキ中のNoV 低減方法の開発</p> <p>カキ中のNoVを低減するためには、清浄な海域での養殖が基本であるが、海域そのものを清浄化することは困難であることが多い。そのため、海域から収穫した後の処理によってNoVを低減する方法が必要であるが、現状ではNoVの低減の可否及びその適切な方法について十分な検証が行われていない。</p> <p>このため、適切な検証結果に基づいた実現可能性の高いカキ中のNoVの低減方法の確立が必要である。</p> <p>(2) NoVの組織培養法の確立</p> <p>カキの衛生対策の必要性の有無や、衛生対策を実施した際の有効性を検証するに当たっては、感染性のあるNoVについて、カキに含まれる量やカキを通じたヒトへの用量反応に関する基礎的データが必要である。</p> <p>現在のところ、これらのデータを得るに当たっては、主として遺伝子検査法 (PCR法) が活用されているが、遺伝子検査法はNoVゲノムの有無を調べるものであり、感染性を評価できない。このような中、NoVの培養に関する成功例が報告され、基礎的データの取得に活用することが期待されるものの、同培養法は、現時点では定量性に乏しく、また高価であるため検査機関等に広く普及することが困難となっている。</p> <p>このため、カキ中のNoVの感染性を定性・定量的に測定でき、かつ検査機関等に広く普及できるNoVの組織培養法を開発する必要がある。</p> <p>本研究で得られた成果を活用して、カキのNoV汚染について、生産段階における低減対策を推進するとともに、カキ中のNoVの感染性等に関する基礎的データを取得し、必要に応じて衛生管理対策等を検討する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「カキ中のノロウイルス低減対策に関する研究 (2020～2022)」 <p>水揚げ後のカキを一定時間殺菌した海水などの中で蓄養する浄化処理に関して、人為的にノロウイルスで汚染させたカキを用いて、処理によるノロウイルスの低減効果を検証する。</p> <p>【B】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 感染性NoVの定性・定量的評価に必要な組織培養法又はその代替法の確立

共通		
◎	<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て、解析することにより、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。遺伝子情報の解析については、近年世界的に主流となりつつある全ゲノム解析（WGS）を用いた手法がある。</p> <p>このため、WGSを用いた遺伝子情報の解析法について、各解析法の特性や活用方法を整理した情報が必要である。</p> <p>本研究で得られた成果を踏まえて適切な解析法を選択することで、汚染実態調査で得られた食中毒菌の疫学情報から、生産現場での衛生管理対策を検討に活用する。また、衛生管理対策は、有用性を判断した上で、農林水産省が作成する食中毒菌の農場への侵入・まん延を防止するための衛生管理対策（生産衛生管理ハンドブックなど）の根拠データに活用する。</p>	<p>該当なし</p> <p>【A】</p> <p>○ 食中毒菌の遺伝子情報の解析法の特性比較に基づく至適な活用法の検討</p>

（２）動物衛生分野

疾病原因等		
重要度	行政における課題等 (研究の必要性)	農林水産省予算により実施中の研究 今後必要な研究
口蹄疫		
◎	<p>口蹄疫をはじめとする海外悪性伝染病が発生した際には、特定家畜伝染病防疫指針に基づく防疫措置として、患畜等の殺処分、埋却及び消毒等による病原体の封じ込めを行うこととしているが、海拔が低い土地や地下水が存在する土地では、死体等の処分に適した埋却溝を削掘できない場合がある。このような状況においても、迅速な封じ込めを行うためには、湧水等の影響を受けない手法又は埋却溝を要しない新たな封じ込めの手法を開発することが求められている。</p> <p>本研究における成果を活用して、埋却溝から湧水がある場合や十分な面積を確保できない場合等でも、殺処分した家畜や汚染物品の封じ込めを迅速に行うことが可能となり、まん延防止措置を的確に行うことが可能となる。また、防疫措置が完了した後の埋却地の掘り起こしが不要となり、その後の土地利用についても簡便かつ有効的に行うことが可能となる。</p>	<p>該当なし</p> <p>【A】</p> <p>○ 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</p> <p>○ 埋却に頼らない新たな封じ込め方法の開発</p>
◎	<p>家畜の所有者等から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、家畜防疫員は農場において臨床検査をはじめとした立入検査を行うが、臨床症状等から口蹄疫であるか、類症疾病であるかの判断を迅速に行わなければならない。そのため、口蹄疫と類症疾病を的確に判別するため、簡易かつ迅速な検査手法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、口蹄疫の類似疾病を早期診</p>	<p>○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「家畜の伝染病の国内侵入と野生動物由来リスクの管理技術の開発」（2018～2022）</p> <p>口蹄疫類似疾病の病原体に対する鑑別</p>

	断することで、適切な防疫措置、まん延防止措置の一助とする。	診断法を開発するとともに、それらの病原体に対する消毒薬の効果を検証し、効果的な使用法を確立する。
	<p>平成 22 年に発生した宮崎県の口蹄疫では、本病に感染しやすい牛とウイルス増幅量が多い豚で発生したことで、大規模な流行となったと考えられる。そのため、防疫措置として、感染動物からのウイルス排泄量を減らすための新たな抗ウイルス剤の開発と効果的な使用法の確立が望まれている。</p> <p>本研究で得られた成果を活用して、感染動物からのウイルス排泄量を効果的に抑制できれば、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、感染拡大防止とそれに伴う殺処分頭数の低減を図ることが可能となる。</p>	<p>—</p> <p>○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「家畜の伝染病の国内侵入と野生動物由来リスクの管理技術の開発」(2018～2022)</p> <p>ピラジンカルボキサミド誘導体 T-1105 について、近年の流行株に対する薬効評価とその機序を解明し、より効率的な投与方法を確立するとともに、新たな抗ウイルス剤候補物質を探索する。</p> <p>○ 安価に製造可能で長期間保管できる、抗ウイルス剤の開発</p>
結核		
	<p>牛結核のサーベイランスに一般的に用いられているツベルクリンの皮内注射法は、その判定のために農場を再訪する必要があるため、牛、飼養者、関係機関等の大きな負担となっている。また、非特異反応も問題となっている。</p> <p>そのため、検査感度が現行の検査方法と変わらず、かつ1度の農場訪問で判定が可能な、新たな検査法の開発・実用化が望まれる。</p> <p>本研究で得られた成果を活用して、より効率的に検査を実施することが可能となる。</p>	<p>該当なし</p> <p>【A】</p> <p>○ 牛結核菌に対するファージPCR等、新たな検査法の開発</p> <p>○ ツベルクリン検査における非特異反応の検証のための鳥型結核菌を用いた皮内反応の実用化</p> <p>○ 安価に製造できる、国内産 PPD 試薬の開発</p>
ヨーネ病		
◎	<p>牛のヨーネ病は、下痢、消瘦等の症状を示す細菌性の慢性疾患であり、治療法がなく畜産経営に大きな経済的被害を与える疾患であることから、家畜伝染病予防法上の家畜伝染病に指定されている。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、本病の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検査体系の構築が求められている。</p> <p>このため、複数頭の糞便をプールした検体を用いたスクリーニング目的の遺伝子検査（遺伝子抽出法を含む）及びより特異性の高い個別別の遺伝子検査法の開発が行われている。これらを診断法として確立するためには、臨床サンプルによる検証が必要であ</p>	<p>○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「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発）」(2017～2021)のうち、細菌感染症に対する疾病防除技術の開発</p> <p>ヨーネ菌の排出を抑制する方法を開発する。</p> <p>【B】</p>

<p>る。また、遺伝子検査法以外の高精度で迅速かつ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も必要である。</p> <p>本研究で得られた成果を活用して、より効率よく多頭数の遺伝子検査を実施し、効果的かつ効率的に潜伏感染牛を摘発することで、早期の清浄化を図ることが可能となる。</p>	<p>○ ヨーネ菌排菌抑制技術を開発するためのヨーネ病の免疫回避機構の解明。</p>
--	--

豚熱

<p>◎ 我が国で26年ぶりに本病が確認され、いのししへの感染拡大についても確認された。一方で、いのししの具体的な行動や移動範囲、群の編成等について不明な点が多いため、いのししの行動に係る基礎的な研究が必要である。</p> <p>本研究で得られた成果を活用し、いのしし等を介した農場への感染防止対策の一助とする。</p>	<p>○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「CSFの新たな総合的防除技術の開発」(2020-2024)</p> <p>国内で発生している豚熱(CSF)の拡大防止と早期の清浄化を図るため、いのししや豚における感染動態等を明らかにし、これらを考慮した疫学解析を行うことによりCSFの流行推定や対策の有効性を検討するとともに、新たなワクチン及び検査法の開発や、消毒等の対策の有効性の検証を行う。</p>
--	---

【A】

	<p>○ いのしし等の野生動物の生活行動範囲等と豚舎への侵入防止対策の実証研究</p>
--	---

<p>国内で発生している豚熱への防疫対策として、豚熱感染野生いのししを介した豚熱ウイルスの拡散防止対策を講じるため、野生いのししに対する経口ワクチンを散布している。</p> <p>EUの事例を踏まえれば、野生いのしし対策が長期化することが予想され、経口ワクチンの継続使用とその散布地域の拡大が見込まれることから、安定的に国内に製品を供給する必要がある。</p> <p>このため、我が国での実態に即した経口ワクチンの国産開発に係る研究が必要である。</p> <p>本研究で得られた成果を活用して、経口ワクチンの国産化を行い、需要の増大に対しても安定的に供給できるように体制を構築することができる。</p>	<p>○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「いのしし用国産CSF経口ワクチンの開発」(2020-2022)</p> <p>野生いのしし対策として、経口ワクチンに適したウイルス株を作出するとともに、国内での使用に適したベイト剤を開発し、いのしし用国産CSF経口ワクチンを試作する。</p>
---	--

アフリカ豚熱

<p>◎ 「越境性動物疾病」の代表例ともいえるアフリカ豚熱は、ロシアや東欧地域のほか中国でも発生が確認されており、訪日外国人の増加により人や物の往来が増加していることを踏まえると、現在、我が国に本病ウイルスが侵入するリスクが高まっている状況</p>	<p>○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「官民・国際連携によるASFワクチン開発の加速化」(2020-</p>
--	---

	<p>にある。また、本病に対する有効なワクチンは存在しないため、万が一発生した際の防疫措置に支障が生じないよう迅速な検査体制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、本病に特徴的な病変、潜伏期間、臨床症状を確認するほか、我が国で発生した際に迅速かつ的確に検査を実施する体制を構築することができる。</p>	<p>2024)</p> <p>現在、アフリカ豚熱に有効なワクチンは存在しないため、アフリカ豚熱の脅威を未然に防ぐためワクチン候補株を作出する。</p> <p>○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「家畜の伝染病の国内侵入と野生動物由来リスクの管理技術の開発」(2018～2022)</p> <p>ニホンイノシシにおけるアフリカ豚熱ウイルスの排せつ機序や体内での動態、病原性を解明する。また、ニホンイノシシ間あるいはニホンイノシシと豚間のウイルス伝播や潜伏期間、体内におけるウイルス動態を評価する。</p> <p>また、海外からアフリカ豚熱ウイルスの最新流行株を導入し、遺伝子検査法の包括的及び型特異的な手法の有効性を検証するとともに、分離株の性状や遺伝子変異を明らかにする。</p> <p>【A】</p> <p>○ いのしし等の野生動物群内及び群間における家畜重要疾病の病原体の侵入・まん延に関するリスクの野外検証</p>
	<p>アフリカ豚熱の侵入防止のために、水際検疫の強化や全国的なイノシシの感染状況確認検査の実施による早期発見体制を整備しているところであるが、万が一、我が国の野生イノシシで発生が確認された場合、アフリカ豚熱に対するワクチンは存在しないことから、感染拡大防止及びウイルスの根絶のため、野生イノシシの個体数削減体制の強化が重要となる。</p> <p>現在、捕獲や狩猟により野生イノシシの個体数削減が実施されているが、ウイルスの拡散防止や根絶をより効果的に推進するためには、多くの野生イノシシを減数する必要があることから、アフリカ豚熱対策を想定した野生イノシシの捕獲・狩猟者が利用可能なキルトラップや駆除剤及び農場への感染リスクを低減させるための忌避剤を開発する必要がある。</p>	<p>該当なし</p> <p>【A】</p> <p>○ 野生イノシシのアフリカ豚熱対策に用いるキルトラップ及び駆除剤及び忌避剤の開発</p>
鳥インフルエンザ		
◎	鳥インフルエンザウイルスは、営巣地から海外を經由し野鳥に	○ 安全な農畜水産物安定供給のための

	<p>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> <p>本研究で得られた成果を活用して、国内に野鳥が持ち込んだウイルスを事前に推測することや、国内における浸潤状況、ウイルスの病原性を事前に把握することが可能となり、万が一の発生に備えた体制の構築が可能となる。</p>	<p>包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「家畜の伝染病の国内侵入と野生動物由来リスクの管理技術の開発」(2018～2022)</p> <p>海外における家さん及び野鳥での高病原性鳥インフルエンザの発生状況と、分離された高病原性鳥インフルエンザウイルスの疫学情報及び遺伝子情報を収集・分析する。</p> <p>—</p>
◎	<p>家さんにおける鳥インフルエンザの発生予防のためには、媒介する野生動物のリスク及びウイルスの家さん舎内への侵入経路を実証的に明らかにし、個々の侵入経路のリスクを評価する必要がある。本病ウイルスの農場及び家さん舎内への侵入について野生動物の関与を評価することで、農場内における発生予防対策に資すると考えられる。</p> <p>本研究で得られた成果を活用して、農場におけるウイルス侵入防止対策を的確に実施することが可能となる。</p>	<p>○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「家畜の伝染病の国内侵入と野生動物由来リスクの管理技術の開発」(2018～2022)</p> <p>国内外から導入した高病原性鳥インフルエンザウイルスの野生鳥種の感受性と群内におけるウイルス伝播性の評価を行うとともに、免疫応答を解析する。また、家さんへのウイルス伝播リスクを明らかにする。</p> <p>また、イタチ科野生動物の高病原性鳥インフルエンザウイルスへの感染野生水きんの捕食等を介した感染と、感染イタチ科野生動物から家さんへの感染についてのリスク評価を行う。</p> <p>【A】</p> <p>○ 野鳥及び野生小動物の鶏舎への侵入防止対策の実証研究</p>
アルボウイルス感染症		
	<p>家畜の異常産等を引き起こす節足動物媒介性ウイルス感染症(アルボウイルス感染症)については、平成10年以降、その流行予察のため、都道府県において、アカバネ病、チュウザン病、アインウイルス感染症、イバラキ病及び牛流行熱の全国的な検査を実施してきた。このような中、平成27年には鹿児島県において同県では昭和63年以来となる牛流行熱の発生が確認されるなど、病原体を媒介する節足動物の生息域や生息時期の変化により、病原</p>	<p>○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「家畜の伝染病の国内侵入と野生動物由来リスクの管理技術の開発」(2018～2022)</p> <p>アルボウイルスを媒介する各種ヌカカ</p>

	<p>体の多様化も含めアルボウイルス感染症の発生状況が変化してきていることが懸念されている。</p> <p>また、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ほか、2011年夏、ドイツにおいては、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> <p>本研究で得られた成果を活用して、国内におけるサーベイランス体制を構築し、得られたデータをより効果的に活用することができる。</p>	<p>の国内生息域を解明するとともに、それらの簡便な同定法を開発する。さらにウイルスの保有状況を明らかにするとともに、牛への媒介能を評価する。</p> <p>また、海外最新流行株及び未同定ウイルスの性状解析を行うとともに最適化された検出法を開発する。</p> <p>【A】</p> <p>○ アルボウイルスの発生予察に係る検査データの新たな活用法に係る研究</p>
牛ウイルス性下痢等		
	<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）が流通し検査に使用されているが、農場における飼養牛全頭を対象に、継続的に複数回の検査を実施する必要があるため、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> <p>本研究で得られた成果を活用して、家畜保健衛生所における検査を、簡便化かつ効率化し、より多くの農場に対し検査を実施し、清浄化に向けた対策をとることが可能となる。</p>	<p>該当なし</p> <p>【A】</p> <p>○ 牛ウイルス性下痢の早期診断のための簡易な迅速診断試薬の開発</p>
牛伝染性リンパ腫		
◎	<p>「牛白血病に関する衛生対策ガイドライン」を策定し5年が経過するが、ガイドラインで規定されている農場内の感染拡大防止対策や農場への侵入防止対策の普及が十分ではないが、既存の検査法であるリアルタイムPCR法では、高度な機器が必要であること、検査検体数が限られること、検査コストが高いことなどから、現場での利用が進んでいない。また、農場内清浄化のために感染牛の更新を進めるにあたって、伝播させるリスクの高い牛（ハイリスク牛）の目安が明確ではないため、更新の優先順位付けが困難という現場の声がある。</p>	<p>○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「牛伝染性リンパ腫の伝播リスクの高い牛を摘発するための多検体処理診断法の開発」（2021～2022）</p> <p>低コスト・多検体処理を可能とする簡便リアルタイムPCR法を開発する。また開発した簡便リアルタイムPCR法による、伝播リスクの高い牛の摘発の有効性を検証する。</p> <p>【A】</p> <p>○ 低コスト・多検体処理が可能な検査法の開発及びリアルタイムPCR検査</p>

		等の既存検査法との診断基準等の比較・検証を行い、ハイリスク牛の判断基準を設定し、本手法を利用した清浄化対策の有効性確認
	<p>牛伝染性リンパ腫ウイルスにより引き起こされる地方病性牛伝染性リンパ腫(EBL)は近年、その感染が拡大していることから、平成27年4月、本病のより効果的かつ具体的な感染拡大防止対策を定めたガイドラインを作成・普及したところである。清浄化を進めるためには、農場において適確な感染防止対策を実施するとともに、発症する可能性が高い牛及びウイルスを伝播する可能性の高い牛等の高リスク牛の早期摘発により積極的に対策を講じることが有効である。このためリスクに応じた畜産農場内の効果的なまん延防止対策及び高リスク牛を生前診断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、適確に感染防止対策を実施するとともに、高リスク牛を早期に摘発することで清浄性を加速化することができる。</p>	<p>○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「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発）」（2017～2021）のうち、EBLの発症・伝播リスク牛の摘発技術の開発</p> <p>EBL発症に関連するウイルス遺伝子、宿主遺伝子・タンパク質、免疫担当細胞を解析し、EBLの早期摘発技術を開発する。</p>
豚流行性下痢 (PED)		
	<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。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> <p>本研究で得られた成果を活用して、精液感染リスクを評価し、生産者等に周知することで的確な防疫対応が可能となる。</p>	<p>該当なし</p> <p>【B】</p> <p>○ PEDの精液を介した感染リスクの解明についての研究</p>
	<p>現在、市場に流通している豚流行性下痢ワクチンは、症状を緩和する効果はあるが、感染予防の効果は期待できないことから、本病の感染予防が可能なワクチン開発が生産現場では望まれている。そのため、農家の状況に応じて利用可能な、経口生ワクチン、多価ワクチン、混合ワクチン、不活化ワクチン等の新たな開発、また、これらワクチン開発に当たって、効率的にウイルスを増幅する培養技術等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、より効果のあるワクチンが開発されることにより、本病の予防を図る。</p>	<p>○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「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発）」（2017～2021）のうち、ウイルス感染症に対する疾病防除技術の開発</p> <p>PEDウイルスの低病原性化技術の開発を行う。</p> <p>【A】</p> <p>○ 豚流行性下痢の次世代ワクチン開発</p>
海外悪性伝染病全般 (マエディ・ビスナ等)		
	<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>該当なし</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> <p>本研究で得られた成果を活用して、既存の検査法が整備されていない疾病が万が一国内において発生があった場合に備え、有効な検査法を整備する。</p>	<p>【A】</p> <p>○ 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>
吸血昆虫対策		
	<p>放牧地において問題となる牛伝染性疾病として、ピロプラズマ症と牛伝染性リンパ腫が重要視されている。</p> <p>放牧病対策については、ピレスロイド系殺ダニ剤の放牧牛全頭への散布を2週間ごとに実施し、イベルメクチン製剤による駆虫、定期的に貧血等の臨床症状を呈する牛がいないかの観察等、飼養者の負担が非常に大きい。また、ダニ等が薬剤に対し耐性化していることも問題視されている。そのため飼養者の負担を軽減し、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> <p>本研究で得られた成果を活用して、放牧牛に対し、省力的かつ効果的に放牧病対策を行うことができる。</p>	<p>該当なし</p> <p>【A】</p> <p>○ 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>
乳房炎		
	<p>酪農場においては、日頃から搾乳衛生により、乳房炎の発生予防・伝播防止対策を行っているが、国内で広く発生が継続している。また、治療に反応しない、原因病原体の薬剤耐性化やマイコプラズマ性乳房炎が問題となっている。そこで、感染防御型ワクチンなど次世代の免疫誘導技術や、薬剤耐性の迅速判定技術を活用して有効な薬剤を的確に選択・投与する治療法等を柱とした総合的な防除技術を開発する必要がある。</p> <p>本研究で得られた成果を活用して、日頃の搾乳衛生に加えて、搾乳牛へ効果的に免疫付与することにより、治療に反応しない牛等の自主的なとう汰を減らすとともに、安全な生乳生産に資することができる。</p>	<p>○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「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発）」（2017～2021）のうち、難治性乳房炎に対する発症制御法の開発</p> <p><i>Streptococcus uberis</i>の複数の接着因子等の病原因子を対象にしたワクチン抗原を開発する。</p> <p>○ 国際競争力強化技術開発プロジェクト「安全で高品質な牛乳の生産量を確保するための乳房炎ワクチンの開発」（2021～2023）</p> <p>ケモカインアジュバントを利用したワクチン接種法の開発、大腸菌性乳房炎の新規ワクチン抗原の探索、粘膜免疫と全身免疫の両方を誘導するワクチン抗原及び接種法の実証試験を行う。</p>

		<p>【A】</p> <p>○ 新たなワクチン技術を用いた難治性乳房炎の予防技術及び薬剤耐性の迅速判定技術を用いた治療に関する研究</p>
豚の下痢原性大腸菌		
	<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> <p>本研究で得られた成果を活用して、農場における新生期から離乳期までの子豚の健康を保持し、農場における生産性の向上を図ることができる。</p>	<p>○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「薬剤耐性問題に対応した家畜疾病防除技術の開発（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）」（2017～2021）のうち、薬剤耐性菌の迅速検出技術の開発</p> <p>豚の大腸菌性下痢について、主要系統や薬剤耐性などの性状を迅速かつ簡便に判別する検査法を開発する。</p> <p>—</p>
トリアデノウイルス感染症		
	<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ている。しかしながら、本病には未だワクチンが開発されていないことから、ワクチン開発のための研究が必要である。</p> <p>本研究で得られた成果を活用して、本病による鶏の損失を軽減し、生産性の向上に資することができる。</p>	<p>○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「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発）」（2017～2021）のうち、ウイルス感染症に対する疾病防除技術の開発</p> <p>バキュロウイルス発現系を用いたウイルス様粒子作製技術を用いて組換えタンパク質を作製し、防御効果の評価を行い、ワクチン候補とする。</p> <p>—</p>
輸入検疫関係（口蹄疫、鳥インフルエンザ等）		
◎	<p>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には、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</p>	<p>該当なし</p> <p>【A】</p> <p>○ 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</p>

	<p>に加えて、様々な畜産物や加熱処理工程の加熱状況を確認するために、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。</p> <p>本研究で得られた成果を活用して、新しい検査方法を含めて広範囲でモニタリング検査を実施して得られた調査結果を家畜衛生条件や加熱処理施設の査察等を行う際の科学的根拠とすることを検討する。</p>	<p>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)がなされていることを確認するための検査手法の開発)</p>
◎	<p>畜産物の不正持込みにより家畜の伝染性疾病を日本に侵入させないためには、限られた資源を最大限に活用し、効率的かつ効果的な検査を実施することが重要であり、これまで、家畜防疫官の増員、検疫探知犬の増頭や家畜伝染病予防法の改正により、水際検疫体制の強化に努めてきたところである。</p> <p>また、諸外国に対しては、日本への畜産物の持込みは禁止されている旨、現地語で広報を実施しているが、申告せずに持ち込もうとする者があつたため、いかにしてこのような者を摘発し、検査を受けさせるかが課題である。</p> <p>この課題を解決するためには、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> <p>本研究で得られた成果を活用して、探知方法の1つとして用いることにより、効率的かつ効果的に水際検疫を実施する体制を構築する。</p>	<p>○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「畜産物を探知するためのにおいセンサーの開発」(2021～2022)</p> <p>様々な分野で開発が進むにおいセンサーを探知方法の1つとして導入できるか評価するため、肉製品に対するにおいセンサーの反応度を明確化し、包装状態などの各種環境における有効性を検証する。</p> <p>【A】</p> <p>○ 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"> ・ 畜産物の匂いの特定 ・ 畜産物の匂いを検知可能なセンサー及び同センサーを活用したポータブル機器の開発
	<p>家畜伝染病予防法施行規則に基づき、口蹄疫の非清浄国から我が国へ輸入される稲わらについては、輸入条件として湿熱で80℃以上10分間以上加熱することを求めている。</p> <p>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、口蹄疫ウイルスを含んでいることを否定できないことから、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。</p> <p>本研究で得られた成果を活用し、輸入された稲わらの衛生状態に疑義が生じた場合に備え、科学的妥当性が確認された手法により検査できる体制を確立する。</p>	<p>該当なし</p> <p>【A】</p> <p>○ 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)</p>

媒介動物対策	
<p>◎ 高病原性鳥インフルエンザや豚熱発生事例に関する疫学調査チーム検討会の取りまとめとして、ネズミ、イタチ等の小型野生動物の畜舎への侵入によるウイルス伝播の可能性が指摘されており、飼養衛生管理基準において、畜舎等の小型野生動物の侵入防止、ネズミ、害虫等の駆除を義務付けているところ。また、高病原性鳥インフルエンザ、豚熱、アフリカ豚熱等の防疫指針において、発生農場における防疫措置の実施前には、粘着シート、殺鼠剤、殺虫剤等の設置及び散布により、農場外への病原体拡散防止措置を行うこととしているが、特に小型野生動物について、平時を含めて病原体の侵入・拡散防止を目的とした農場で活用可能な効果的な対策マニュアルが存在しない。</p>	<p>該当なし</p> <p>【A】 畜舎及びその周辺における平時、オールインオールアウト時等のネズミ、昆虫等の生態や対策効果のデータを収集し、平時及び防疫措置実施時の効果的な防除方法を検証し、防疫措置実施時に効果的な粘着シートの設置方法、殺鼠剤、殺虫剤の散布方法、平時における小型野生動物・害虫対策のマニュアルの作成</p>
伝染性疾病全般	
<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> <p>本研究で得られた成果を活用して、国内の伝染性疾病の浸潤状況を把握するとともに、検査結果の共有を図ることで、より効果的に防疫対策を実施し、畜産農家の生産性の向上、経営の安定を図ることができる。</p>	<p>○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「家畜の伝染病の国内侵入と野生動物由来リスクの管理技術の開発」（2018～2022）</p> <p>監視伝染病の各種サーベイランスデータや病性鑑定データをクラウド上で報告可能なデータベースを構築し、これらのデータと家畜個体識別全国データベースのデータや遺伝子情報をはじめとした各種データを利用して、伝染病の発生状況の把握や流行状況の分析及び予測が可能な手法を開発する。</p> <p>—</p>
慢性疾病全般	
<p>◎ 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体がストレスの負荷や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したりことによる、経済的損失が問題となっている。</p> <p>これらの疾病について、的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、疾病検査法の改良や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。</p> <p>本研究で得られた成果を活用して、検査機関への疾病対策を強化し、また、農場における衛生管理及び飼養管理の問題点並びに効果的な対策が明らかとなり、生産性の向上をはかることが可能となる。</p>	<p>該当なし</p> <p>【A】 ○ 家畜における慢性疾病対策の効果分析・実証に関する研究</p>

ワクチネーションプログラム		
	<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>事前対応型の防疫対策として、ワクチンは極めて有効な手段である。しかしながら、多数のワクチンを接種することは、コストが大きく、接種時期の調整が必要となるため、現実的ではない。したがって、農場ごとの疾病発生状況に即したワクチネーションプログラムの作成が重要である。</p> <p>近年、極めて効率的に複数の疾病を同時に検査できる技術が開発された。この技術を活用することによって、農場ごとのニーズをより的確に反映したワクチネーションプログラムの策定が可能になる。</p> <p>本研究で得られた成果を活用して、農場で問題となっている疾病を特定し、当該疾病に対するワクチンを的確に選定することで、低コストでより効果的に農場における疾病による損失を減らすことが可能となる。</p>	<p>該当なし</p> <p>【A】</p> <p>○ 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>
人獣共通感染症		
◎	<p>令和2年に世界的に大流行した新型コロナウイルス等、動物には未知の人獣共通感染症（人と動物の間を自然に伝播可能な感染症）の原因となる病原体が存在している。人獣共通感染症を起こす病原体は、世界で200種類以上が報告されており、人獣共通感染症の研究基盤の強化が喫緊の課題である。</p> <p>新たな人獣共通感染症の発生に備え、家畜（野生動物などの周辺環境を含む）で流行している疾病を明らかにし、事前にリスクを評価する研究が求められている。本研究で得られた成果を活用して、宿主域を超えた感染リスクの事前予測、安全・安心な食品の提供への貢献、パンデミック発生による農業経済への損失の低減に資する。</p>	<p>○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「新たな人獣共通感染症の発生に備えた事前リスク評価」（2021～2025）</p> <p>家畜における浸潤状況やヒトへの感染リスクが不明で、かつ、そのリスクの事前評価やリスク低減策の構築が必要と考えられている病原体について、</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 豚インフルエンザに効果的な新規ワクチンプログラムの確立 ② D型インフルエンザウイルスの人への潜在的感染性の評価 ③ 動物のベータコロナウイルスの制御法確立に向けた研究開発 ④ 大腸菌の類似菌種である <i>Escherichia albertii</i> の家畜における浸潤状況調査およびリスク評価を行う。 <p>【B】</p> <p>○ 家畜における流行状況が不明な感染</p>

		症の家畜や環境における生態の解明や家畜への病原性の解明やワクチン開発等に資する基盤研究
その他		
	<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> <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。</p> <p>被害軽減のための対策を効率的に検討するために、ど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。</p> <p>本研究で得られた成果を活用して、蜜蜂被害事例の対策を立案・実施するための基礎情報とする。</p>	<p>該当なし</p> <p>【A】</p> <p>○ 蜜蜂被害の発生要因の解明についての研究</p>

(3) 植物防疫分野

病害虫等		
重要度	行政における課題等 (研究の必要性)	農林水産省予算により実施中の研究
		今後必要な研究
ナスミバエ		
	<p>ナスミバエは、我が国では、沖縄県において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>	<p>該当なし</p> <p>【A】</p> <p>○ 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>
アリモドキゾウムシ		
	<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が期待されているが、広域に発生している地域において根絶を達成するためには、野生虫の繁殖を抑制するための大量の不妊虫の放飼が必要となる。</p> <p>しかしながら、現在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</p>	<p>該当なし</p> <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>

	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。	
イモゾウムシ		
	<p>イモゾウムシは、サツマイモの重要病害虫として知られており、発生地域からのまん延を防止するため、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、根絶を目指して防除を実施しているが、効果的かつ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を目指した防除の更なる推進を図るとともに、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>該当なし</p> <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>
ジャガイモシロシストセンチュウ		
◎	<p>平成27年8月に、北海道網走市の一部地域において、わが国で初めてジャガイモシロシストセンチュウの発生が確認された。本線虫は、世界的にばれいしょの生産に重大な被害をもたらす病害虫として知られている。特に、ばれいしょを基幹作物として輪作を行っている北海道における本線虫の発生は、ばれいしょの生産及び輪作体系の崩壊を招きかねない重大な問題であり、本線虫のまん延を防止するためには、直ちに本線虫の防除技術を開発し、発生地域における根絶を図る必要がある。</p> <p>また、我が国が本線虫の発生国として認知された場合は、これまでばれいしょ等が輸入禁止であった国から、ばれいしょ等の輸入解禁を要請されるとともに、我が国で生産されたばれいしょ等の輸出が制限される可能性がある。</p> <p>このため、大規模なほ場における輪作体系の中でも実効性がある防除体系の確立が必要である。</p> <p>本研究で得られた成果を活用して、本線虫の発生地域において、根絶に向けた防除対策を推進する。</p>	<p>○ イノベーション創出強化研究推進事業「侵入シストセンチュウ類緊急防除後の営農再開・再発防止支援技術の開発」(2019～2021)</p> <p>緊急防除終了後のほ場において、シストセンチュウ類の再発を防止するために必要な技術を開発する。</p> <p>○ イノベーション創出強化研究推進事業「ジャガイモシロシストセンチュウ土壌調査のためのハヤブサ型ドローンの開発」(2019～2021)</p> <p>ジャガイモシロシストセンチュウの土壌調査で使用できるドローンを開発する。</p> <p>【A】</p> <p>○ ジャガイモシロシストセンチュウの省力的な発生範囲特定調査の確立</p> <p>○ ジャガイモシロシストセンチュウ抵抗性品種の開発</p>
ジャガイモシロシストセンチュウ		
◎	ジャガイモシロシストセンチュウは、植物防疫法における「検疫有害動植物」であって、その発生国から寄主植物(ばれいしょ)の	該当なし

	<p>輸入は禁止されている。</p> <p>昭和47年の国内初発生以降、本センチュウの発生地域では、種馬鈴しょ検疫の対象として、作付け前に土壌検診を義務づける等の措置を実施してきたが、今後は一般ほ場においても、本センチュウの発生範囲特定調査を実施し、発生が確認された場合には適切に防除を行い、国内での本センチュウのまん延防止を図ることとしている。</p> <p>このため、本センチュウの効果的かつ効率的な防除体系の構築及びその防除効果の評価するための技術的な基準の確立が必要である。</p> <p>本研究で得られた成果を活用して、本センチュウの発生範囲の特定を効率的に行い、防除対策を推進する。</p>	<p>【A】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ジャガイモシストセンチュウの効率的な発生範囲特定調査、防除体系及び防除効果確認技術の確立
--	---	--

テンサイシストセンチュウ

<p>◎</p>	<p>平成29年9月、国内で初めて確認されたテンサイシストセンチュウは、植物防疫法における「検疫有害動植物」の一つで、キャベツ、ブロッコリー、てんさい等の生産に大きな被害を与えるおそれがある。現在、植物防疫法に基づく防除を実施しているところであり、同対策による効果を検証する必要がある。</p> <p>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、本センチュウの防疫指針を作成し防除対策を加速化する。</p>	<p>○ イノベーション創出強化研究推進事業「侵入シストセンチュウ類緊急防除後の営農再開・再発防止支援技術の開発」(2019～2021)</p> <p>緊急防除終了後のほ場において、シストセンチュウ類の再発を防止するために必要な技術を開発する。</p> <p>【A】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ テンサイシストセンチュウの根絶確認調査手法の開発 ○ テンサイシストセンチュウの新たな防除資材の探索及び殺線虫剤、土壌消毒及び捕獲作物の防除対策の評価
----------	--	---

重要害虫に対する有効な農薬の探索、効率的な誘殺板の散布方法の開発

	<p>近年、九州本土において、アリモドキゾウムシの誘殺やミカンコミバエの寄生果が確認されるなど、重要病害虫の侵入リスクが高まっている。</p> <p>一方で、アリモドキゾウムシ、イモゾウムシ、ミカンコミバエ及びウリミバエについては、効果の高い農薬が明確になっていないことから、生産地域に侵入が確認された場合、生産者に対し、他の害虫に登録のある農薬の中から、効果があると推定される農薬を選定して、防除を指導している状況。</p> <p>このため、各害虫に対して効果的な農薬を探索し、寄主植物ごとに使用可能な農薬を整理する。</p> <p>また、ミカンコミバエについては例年、台湾・中国大陸等から</p>	<p>該当なし</p> <p>【A】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 重要害虫に対する寄主植物毎の効果的な農薬の探索 ○ ミカンコミバエ防除のための誘殺板の効率的な散布方法の開発
--	--	---

	<p>風に乗って日本に飛来してくるため、トラップを使った侵入警戒調査を実施し、発見された場合には誘殺板の設置等の防除を実施し、早期発見・早期防除に努めているところである。しかしながら、人力での誘殺板の設置が困難な地域（山間部等）においては有人ヘリコプターによる散布（スケジュール調整に約3週間を要する）が行われており、より機動的な散布手法（ドローン等）の開発・導入が必要となっている。</p> <p>重要害虫の侵入が確認された場合には、本研究で得られた成果を活用して、効果が確認できた農薬を活用した的確な初動防除を行うとともに、効率的な誘殺板の散布手法を活用し確実に早期防除を行う。</p>	
クビアカツヤカミキリ		
	<p>クビアカツヤカミキリは、幼虫がサクラやモモ等の樹の幹に入り込み、樹の内部を食害するため、適期に適切な防除を行わないと、樹が衰弱し、やがて枯死する。</p> <p>近年では、街路樹だけでなく生産園地における被害が増えてきており、発生が確認されている地域では、定期的な目視調査及び食入孔への農薬注入といった被害軽減のための対策が行われているが、労力的な負担が大きいことや、成虫に対して効果が高い防除方法が無いことが課題とされている。</p> <p>このため、効率的な調査方法や労力的な負担の少ない防除方法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、効率的な発生調査を行うとともに、発生が確認された場合は、確実に早期防除を行う。</p>	<p>○ イノベーション創出強化研究推進事業「サクラ・モモ・ウメ等バラ科樹木を加害する外来種 クビアカツヤカミキリの防除法の開発（2018～2021）」</p> <p>本種の生態・生活環を解明するとともに、化学的・生物的防除手法並びにオンラインマッピング及びAI 画像診断等の新技術による管理手法を開発し、被害を抑制する。</p> <p>【A】</p> <p>○ クビアカツヤカミキリの実用的なフェロモントラップの開発及び防除技術の高度化</p>
<i>Xylella fastidiosa</i>		
<p>◎</p>	<p><i>Xylella fastidiosa</i>は、台湾、トルコ、イタリア、フランス、米国、アルゼンチン等で発生し、ブドウ等多くの植物種に被害を与えており、世界的にも侵入が警戒されている病原菌である。</p> <p>本病菌に関しては、植物防疫法により輸出国に輸出前の検定を要求しているが、近年の各国の研究で、本病菌の亜種の存在と新たな宿主、媒介虫の報告が相次いでいる。</p> <p>このため、本病菌の我が国への侵入防止の観点から、品目ごとの輸入量を考慮しつつ、宿主範囲及び媒介虫となる害虫の範囲の調査・研究、そして早期検定方法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、輸出国に求める植物検疫措置の見直し及び的確な輸入検査の実施を図るとともに、万が一本病菌が国内で発生した場合の防除対応に活用する。</p>	<p>○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「<i>Xylella fastidiosa</i>の宿主範囲及び検定方法に関する研究（2019～2021）」</p> <p>品目ごとの輸入量や、国内における果樹等農作物の生産量等を考慮して本種の宿主範囲を調査研究する。さらに、PCR 阻害物質や多検体に対応した簡易かつ迅速な検定方法を開発する。</p> <p>—</p>
<i>Tomato brown rugose fruit virus</i>		
<p>◎</p>	<p><i>Tomato brown rugose fruit virus</i> (ToBRFV)は、日本を含む多くの国 でナス科植物の生産に被害をもたらしている <i>Tobacco</i></p>	<p>○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究</p>

<p><i>mosaic virus</i> (TMV) や <i>Tomato mosaic virus</i> (ToMV) と同じ Tobamovirus に含まれる新種のウイルスである。ToBRFV は、2014 年にイスラエルで発見された以降、米国や中国等新規発生報告が相次いでいること、果実が奇形となるなどの経済的被害が報告されていること、ToMV 等の抵抗性品種に対する打破能を有することが報告されていることなどから、世界的に未発生地域・国への侵入が警戒されている。</p>	<p>推進委託事業のうち短期課題解決方研究「<i>Tomato brown rugose fruit virus</i> の多検体診断技術及び防除技術の開発 (2020～2022)」</p> <p>ToBRFV について、RT-PCR や血清学的手法を用いた検出方法を開発するとともに、多検体サンプルからの効率的な検出技術の開発が必要である。また、ToBRFV の生物学的基礎情報 (宿主範囲、種子伝染のメカニズム等) の収集、ToBRFV の感染拡大リスクを低減させるための防除方法 (土壌中のウイルス不活化、消毒薬剤の効果確認、弱毒ウイルス株の活用等) の開発を行う。</p> <p>—</p>
<p>コムギ黒さび病菌 Ug99 系統</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、ムギワラ等輸入植物を介して侵入する可能性が考えられる。</p> <p>コムギ黒さび病菌の種レベルまでは、孢子の形態観察や遺伝子診断法により検定可能であるが、Ug99 系統か否かまで判定するためには、コムギへの接種試験が必要であり、判定まで時間を要することから、Ug99 系統が我が国に侵入・まん延した場合、コムギの生産に甚大な被害を及ぼすことが想定されるため、Ug99 系統の確かな検定技術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、輸入検査に活用するとともに、万が一 Ug99 系統が我が国に侵入した場合の早期検出に活用する。</p>	<p>該当なし</p> <p>【B】</p> <p>○ コムギ黒さび病菌 Ug99 の検定技術の開発</p>
<p>ミカンバエ、モモシクイガ等の国内既発生病害虫</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、モモシクイガ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</p>	<p>該当なし</p> <p>【B】</p> <p>○ 日本既発生のミバエ類等の誘引剤及びトラップの開発</p>

	<p>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、調査や捕捉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開発を行う必要がある。</p> <p>本研究で得られた成果を活用して、効率的かつ効果的なトラップ調査を実現し、輸出解禁に係る二国間協議に活用する。</p>	
迅速かつ精度の高い種子検査方法		
◎	<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、より短時間での検査が求められている。</p> <p>このため、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> <p>本研究で得られた成果を活用して、輸入される種子に対する、より迅速で精度の高い検査方法を導入する。</p>	<p>該当なし</p> <p>【A】</p> <p>○ 輸入植物検疫における種子検査方法の開発</p>
臭化メチルに代わる消毒方法、臭化メチルによる安全な消毒方法		
	<p>臭化メチルは、オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書締約国会合で、フロンなどと同様にオゾン層破壊物質として指定され、植物検疫用途等及び不可欠用途（土壌くん蒸等において必要不可欠な処理）に限り使用が認められている。しかしながら、国際的な地球環境保護の観点から、植物検疫用途等であっても使用量を削減すべきという動きが近年進んでおり、将来規制された場合に備え、臭化メチルと同等の効果を有した代替剤を開発する必要がある。また、代替材が開発されるまでの間は、農薬である臭化メチルを引き続き使用していくこととなるが、植物への残留性や、臭化メチルでくん蒸した飼料作物を通じた畜産物の安全性を確保するための飼料作物への残留性等に係る研究が必要である。</p> <p>本研究で得られた成果を活用して、臭化メチルの安全な使用を確保するとともに、臭化メチルに替わる消毒方法を植物検疫に導入する。</p>	<p>○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「臭化メチルの代替の消毒方法の確立及び安全性の確保（2020～2021）」</p> <p>臭化メチルの代替となる物理的な処理（加熱、加圧、粉碎等）による消毒方法を確立するとともに、臭化メチルによる消毒が不可欠となる輸入植物について、暴露評価に関する科学的知見を得るために必要な分析法等を確立する。</p> <p>【A】</p> <p>○ 植物検疫くん蒸剤（臭化メチル）の代替剤の開発</p> <p>○ 臭化メチルの残留がより少ない消毒法の開発</p>
隔離検疫の効率化及び代替技術		
	<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</p>	<p>該当なし</p> <p>【A】</p> <p>○ 輸入植物検疫における隔離検査の効率化技術及び代替技術の開発</p>

	<p>要が増大の傾向にあることから、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、現行よりも低コスト化、省力化を図りつつ、①隔離検査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> <p>本研究で得られた成果を活用して、輸入される果樹苗木に対する、より迅速で精度の高い検査方法を導入する。</p>	
--	---	--

裁植用植物の輸出検査

◎	<p>植物を輸出するに当たっては、輸出先国から求められる植物検疫条件を満たす必要がある。植物検疫条件は、国・品目により多種・多様であり、近年では多くの植物で、複数のウイルスや病原菌に感染していないことを証明することが必要とされている。</p> <p>しかしながら、サクラ苗木のように、多種のウイルス等を同時に検定する技術が確立していない裁植用の植物については、輸出植物検査に多大な労力と時間を要することから、現状では輸出者の要望に応じた品目・量を検査することが困難な状況にある。</p> <p>このため、サクラ苗木等の植物を対象として、迅速かつ的確なウイルス等の検定技術を開発することが求められている。当該検定技術を植物検疫に導入することにより、我が国から輸出可能な品目を増やし、裁植用植物の輸出促進に寄与する。</p>	<p>該当なし</p> <p>【B】</p> <p>○ サクラ苗木等の裁植用植物の効率的なウイルス検定技術の開発</p>
---	--	---

輸出検疫措置の有効性評価

	<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るため、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> <p>本研究で得られた成果を活用して、輸出解禁に係る二国間協議の迅速化を図る。</p>	<p>該当なし</p> <p>【B】</p> <p>○ 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>
--	--	---

輸出相手国が警戒する重要病害虫の発生生態

	<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</p>	<p>該当なし</p> <p>【B】</p>
--	--	-------------------------------

	<p>や、不確実性が高い場合、相手国から一定の安全係数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> <p>本研究で得られた成果を活用して、蓄積した科学的データを相手国に提出し、輸出解禁に係る二国間協議の迅速化を図るとともに、検疫措置を実施する産地の負担の軽減を図る。</p>	<p>○ 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発生生態に関する研究</p>
品質を損なわない殺虫処理技術		
	<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、くん蒸処理等）を開発する必要がある。</p> <p>本研究で得られた成果を活用して、有効な検疫処理技術を確立し、輸出解禁協議において輸出相手国に提案するとともに、国際基準化を目指す。</p>	<p>○ 令和2年度我が国の輸出に有利な国際的検疫処理基準の確立、実証委託事業（2017～2021）</p> <p>輸出相手国が侵入を警戒する重要害虫の殺虫効果に関するデータを蓄積して検疫処理技術を確立し、本技術の国際基準化を推進する。</p> <p>【B】</p> <p>○ 輸出する品目の品質を損なわない殺虫処理等の検疫処理技術の開発</p>
種子伝染性病害、虫媒伝染性ウイルス病等		
	<p>水稻の種子消毒において、従来は問題とならなかった種子伝染性病害（籾枯れ細菌病、馬鹿苗病）などが問題となっており、新たな防除技術の確立又は従来の防除体系の見直しが必要である。</p> <p>また、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があり、その媒介虫の密度を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> <p>本研究で得られた成果を活用して、新たに問題となっている防除困難とされる病害虫に対する効率的・効果的な防除体系を確立することにより、省力的・低コストな病害虫防除を推進する。</p>	<p>該当なし</p> <p>【B】</p> <p>○ 種子伝染性病害、虫媒伝染性ウイルス病等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>
発生予察システム		
	<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>そのため、これまでの病害虫の発生動向調査（発生予察調査）</p>	<p>○ 戦略的プロジェクト研究推進事業「人工知能未来農業創造プロジェクト（AIを活用した病害虫診断技術の開発）」（2017～2021）</p> <p>トマト・イチゴ・キュウリ・ナスの主要病害虫の画像情報等を収集し、データベースを構築するとともに、人工知能を用いた画像診断技術を開発するとともに</p>

	<p>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及び生産者への伝達を迅速化させるシステムを開発・導入し、スケジュール防除ではなく、適時適切な防除へ切り替えることが必要である。</p> <p>本研究で得られた成果を活用して、病害虫の発生予察情報等を迅速かつ確実に生産者等に伝達し、効果的な病害虫防除の推進を図る。</p>	<p>に、その技術を利用した病害虫同定・診断アプリケーションを開発する。</p> <p>○ 戦略的プロジェクト研究推進事業 「人工知能未来農業創造プロジェクト (AI を活用した土壌病害診断技術の開発)」(2017～2021)</p> <p>5種類の土壌病害(アブラナ科野菜根こぶ病、ネギ黒腐菌核病、バーティシリウム病害、卵菌類病害、青枯病)を対象にして、各地域における圃場の発病ポテンシャルの診断・評価法および対策技術の実証を行うとともに、AI を活用した土壌病害診断技術・対策支援システムの開発および普及に向けたビジネスモデルを確立する。</p> <p>【B】</p> <p>○ より迅速かつ的確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>
病害虫の薬剤抵抗性		
	<p>化学合成農薬による病害虫・雑草防除に依存してしまうことにより、薬剤抵抗性リスクの高まりが問題となっており、農業現場では、早急に薬剤抵抗性病害虫・雑草の管理技術を確立し、かつ、新たな発生を防ぐことが必要となっている。このため、農薬の作用機作、病害虫の生態等を踏まえ、薬剤抵抗性が発達するメカニズムを解明するとともに、栽培環境等を踏まえた複合的なリスク管理手法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は、薬剤抵抗性病害虫・雑草の管理体制の構築と効率的・効果的な病害虫・雑草防除の推進に活用する。</p>	<p>該当なし</p> <p>【B】</p> <p>○ 病害虫の薬剤抵抗性メカニズムの解明及び効果的な防除体系の確立</p>
雑草		
	<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、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、由来が不明な雑草による被害も拡大している。これらの雑草は従来の防除手段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いことから難防除雑草となっており、制御が困難な程度に広がることにより栽培をあきらめざるを得ないほ場も散見される。</p> <p>これらの問題に対応するため、薬剤のみならず、各種防除手段</p>	<p>該当なし</p> <p>【A】</p> <p>○ 雑草同定診断技術等の開発</p> <p>【B】</p> <p>○ 難防除雑草の防除技術の開発</p>

	<p>を組み合わせた効果的な防除体系の確立に取り組む必要がある。</p> <p>また、実効ある輸入検査の実施に向けた技術的な検討を進めるため、我が国未発生の重要な雑草の候補種に対する同定方法（種子の色、形、大きさ等の形態的特徴等）に係る知見の蓄積や輸入植物検査時の適切な抽出方法等について研究を実施することが必要である。</p>	
温暖化等の影響により防除が困難となっている病害虫		
◎	<p>近年、病害虫の薬剤抵抗性の発達や、温暖化等の影響によるスクミリンゴガイやモモせん孔細菌病など、従来の化学農薬の使用だけでは防除が困難となっている病害虫の多発が相次いでおり、化学農薬だけに頼らない総合的病害虫防除（IPM）の確実な実施が必要とされている。</p> <p>しかしながら、総合的病害虫管理は、ほ場の状況（土壌の質、気象等）や防除対策、栽培管理のやり方で防除効果に振れがあるものであるところ、それらの把握が十分にできていないために、総合的防除対策の防除効果の検証や効果的な実施が困難となっている。</p> <p>このことから、総合的病害虫管理における、ほ場の状況や防除対策、栽培管理の実施状況を効率的に把握し、病害虫被害の要因解析、効果検証及びその後の対策検討を実施できる手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、化学農薬の使用だけでは防除が困難となっている各種病害虫に対する効果的な総合的病害虫管理の確立を推進する。</p>	<p>該当なし</p> <p>【A】</p> <p>○ 総合的病害虫管理における、ほ場の状況や防除対策、栽培管理の実施状況の効率的な把握、病害虫被害の要因解析、効果検証及びその後の対策検討を実施できる手法の開発</p>
スマート農業を活用した病害虫防除		
	<p>スマート農業は、農作業の省力化・精密化や農作物の高品質生産を実現するものとして期待されており、病害虫防除の分野においても、スポット散布やセンシングデータ等の活用・解析などの様々な技術が開発されているが、実施可能な品目・病害虫に限られているなどの課題があり、現在のところ生産現場に普及しているとは言い難い。</p> <p>このことから、開発された技術の課題を解析し、技術を横展開し、生産現場に実装できる段階までの技術として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、病害虫防除の分野におけるスマート農業を推進する。</p>	<p>該当なし</p> <p>【A】</p> <p>○ 病害虫防除の分野におけるスマート農業技術の課題を解析し、技術を横展開、生産現場に実装できる段階までの技術としての確立</p>

(4) 水産防疫分野

危害要因		
重要度	行政における課題等 (研究の必要性)	農林水産省予算により実施中の研究
		今後必要な研究
国内で発生する特定疾病		
	<p>持続的養殖生産確保法に基づく特定疾病であるコイヘルペスウイルス病等の水産動物の伝染性疾病が発生した場合、侵入経路及び感染経路について疫学調査を行う必要がある。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（追跡調査手法、情報分析手法等）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、疾病の効果的なまん延防止対策に活用する。</p>	<p>該当なし</p> <p>【A】</p> <p>○ 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</p>
ホワイトスポット病、ノカルジア症等の常在疾病		
◎	<p>我が国の養殖場で発生が認められる常在疾病は数多い。その中で甲殻類におけるホワイトスポット病や魚類におけるノカルジア症等については、これまで無病の親エビ選別、抗菌剤等の対策がなされてきた。一方、これらの疾病は未だに広域的な発生があり、養殖事業者の経済的被害が他の常在疾病と比較して大きくなってきていることから、従来の対策のみでは不十分である。そのため、各疾病の病原体に対する宿主の免疫機構を解明するとともに、それらの知見に基づき感染予防が可能なワクチン等の新たな防疫資材の研究開発が必要になってきている。</p> <p>本研究で得られた成果を活用して、常在疾病に対する適切な感染予防対策を推奨し、被害低減を図る。</p>	<p>該当なし</p> <p>【A】</p> <p>○ ホワイトスポット病、ノカルジア症等の常在疾病の宿主と病原体の免疫機構の解明及びワクチン開発</p>
伝染性疾病全般		
	<p>水産物の輸出の際、輸出国である我が国には、国際貿易ルール上、輸出先国の求めに応じ衛生証明を提示する義務がある。現状、国単位の清浄性しか証明できず、清浄ではない疾病については輸出毎に検査をする必要があり、輸出者の負担が生じ、輸出促進の障害となっている。一方、コンパートメンタリゼーションが導入されている水産動物もある。</p> <p>地域主義の概念を活用した地域を限定した清浄性の証明が可能となるよう、様々な水産動物の疾病について、清浄性を科学的に証明していくための、効果的なサーベイランス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、清浄性確認を積極的に行い、我が国の水産物の更なる輸出促進につなげる。</p>	<p>○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「国内主要養殖魚の重要疾病のリスク管理技術の開発」（2019～2023）</p> <p>海産養殖魚におけるマダイイリドウィルス病や内水面の養殖マス類における伝染性造血器壊死症を対象にゾーニングやコンパートメンタリゼーションによる清浄性確保が可能となる養殖管理技術を開発する。</p> <p>【A】</p> <p>○ 水産動物の伝染性疾病の清浄性確認</p>

		をするためのサーベイランス手法の開発
原因不明疾病		
	<p>水産動物の疾病の中には原因が分かっていないものが少なくない。例えば近年、四国地方のマダイ養殖において、低水温期に大量死をもたらす疾病が発生しており、全国へのまん延が危惧されている。また、アユ養殖において長く問題となっているボケ病（異型細胞性鰓病）については病原体の感染経路の解明がされていない。このような疾病の防疫対応は、症状に応じた一般的な対症療法が中心となり、根本的な予防や治療ができない現状にある。したがって、病原体や感染経路に基づく防除を検討していくためには、病原体の同定、検査・診断法の開発、まん延状況を踏まえた養殖生産等への影響評価を行うための技術研究が必要である。</p> <p>本研究で得られた成果を活用して、原因不明疾病の診断法と防除法を確立し、発生予防及びまん延防止を図る。</p>	<p>○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「国内主要養殖魚の重要疾病のリスク管理技術の開発」（2019～2023）</p> <p>病原体が不明な水産動物疾病（マダイの不明病等）の診断法と防除法を開発する。</p> <p>【A】</p> <p>○ 水産動物疾病に関する病原体の究明、効果的かつ迅速な検査手法の開発、疾病のまん延状況の把握及び影響評価法の確立</p>
輸送水の排水等		
	<p>水産動物の伝染病は、水産動物そのものに加え、水産動物をとりまく水によっても媒介されるおそれがある。したがって、国内外の由来に関わらず、水産動物の移動の際に用いられる輸送水が伝染病に汚染されている場合、その輸送水が移動先で排出されれば、その水域で伝染病をひろげるリスクがあるが、その程度は不明である。輸送水の排水される水域において病原体による汚染状況を調査し、病原体の水域での拡散や感受性種への接触を考慮し、排水等が水産動物の疾病をひろげるリスクを定量的に評価する必要がある。</p> <p>本研究で得られた成果を活用して、輸送水の排水等による病原体のリスクを検討し、国内の防疫対応に活用する。</p>	<p>該当なし</p> <p>【B】</p> <p>○ 輸送水の排水等される水域において伝染性病原体の汚染状況を調査し、排水等が及ぼす水産動物の疾病リスクを定量的に評価する手法を確立する。</p>

（５）薬剤耐性（AMR）対策

危害要因		
重要度	行政における課題等 (研究の必要性)	農林水産省予算により実施中の研究
		今後必要な研究
農薬として使用される抗菌剤		
	<p>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。</p> <p>2015年5月に世界保健機関（WHO）が薬剤耐性に関する国際行動計画（グローバルアクションプラン）を採択し、関連分野が連携</p>	<p>○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「有害化学物質・微生物の動態解明によるリスク管理技術の開</p>

	<p>して世界的に取り組むべきとされた。これを受け、我が国でも2016年4月に行動計画（アクションプラン）を策定し各省庁が取組を推進してきた。</p> <p>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。また、本研究で得られた成果等を活用して、ほ場にて想定される利用条件で耐性菌が生じるかどうか検証する必要がある。</p>	<p>発（抗菌剤の使用による薬剤耐性発現の実態調査手法の開発）」（2018～2021）</p> <p>作物の生産ほ場における抗菌剤の使用による薬剤耐性発現の実態を把握するために、薬剤耐性発現の指標となる細菌の探索を行う。また、指標菌の候補となる細菌の薬剤耐性検定手法を開発するとともに、薬剤耐性発現の実態調査手法を確立する。</p> <p>【B】</p> <p>○ 人とほ場で共通して用いられる抗生物質（ストレプトマイシン、オキシテトラサイクリン）について、ほ場にて想定される利用条件で耐性菌が生じるかどうかについて検証する。</p>
--	---	--

家畜に使用される抗菌剤

	<p>抗菌剤は、家畜の健康を守り、安全な畜産物を安定的に生産するための重要な資材であるが、抗菌剤の不適切な使用により薬剤耐性菌が出現し、家畜の治療だけでなく、人の治療を困難にすることが懸念されている。このような背景から、医療上重要な抗菌剤の畜産分野における使用を制限する動きが国内外で続いている。</p> <p>2015年5月に世界保健機関（WHO）が薬剤耐性に関する国際行動計画（グローバルアクションプラン）を採択し、関連分野が連携して世界的に取り組むべきとされた。これを受け、我が国でも2016年4月に行動計画（アクションプラン）を策定し、各省庁が取組を推進してきた。</p> <p>また、2021年5月に策定された「みどりの食料システム戦略」においても、「迅速かつ的確な診断手法の開発など抗菌剤に頼らない畜産技術の推進」が明記されたところである。</p> <p>農林水産省では、畜産分野における抗菌剤の適正使用の確保のためのリスク管理措置の徹底や、薬剤耐性菌のモニタリング調査などを実施している。</p> <p>一方、リスク管理措置の実効性を高める上で、抗菌剤の新規開発には膨大なコストを要することから、抗菌剤の使用量低減やワクチン等の代替法の開発が急務となっている。</p> <p>こうしたことから本研究では、畜産現場で抗菌剤の使用量や薬剤耐性菌の出現率を畜産現場で低減させる技術開発、抗菌剤や薬</p>	<p>○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「薬剤耐性問題に対応した家畜疾病防除技術の開発（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）」（2017～2021）</p> <p>（薬剤耐性菌の発達・伝播機序及び危害要因の特定）</p> <p>様々な養豚農場における抗菌剤等の使用実態や衛生管理状況を調査するとともに、抗菌剤や薬剤耐性菌の汚染実態を解明する。また、医薬品の使用実績や衛生管理手法が、薬剤耐性菌の発生や豚肉の生産性に及ぼす影響の分析・評価を行う。</p> <p>（薬剤耐性菌の迅速検出技術の開発）</p> <p>大腸菌、腐蝕病菌、マイコプラズマについて、家畜生産現場で流行している菌株の血清型、病原遺伝子等の性状解析を行うとともに、治療等に際して適切な抗</p>
--	--	--

	<p>剤耐性菌の環境への拡散を低減させる技術開発を行い、その成果を活用して、抗菌剤に頼らない畜産技術を推進し、薬剤耐性対策に取り組んでいく。</p>	<p>菌剤を迅速に選択するための薬剤耐性判別技術を確認する。</p> <p>(抗菌剤の使用中止による耐性率の変化の解明)</p> <p>養豚や養鶏農場における抗菌剤の使用中止が薬剤耐性率の変化へ及ぼす影響について、大腸菌を指標として解明する。</p> <p>○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「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発）」(2017～2021)</p> <p>(常在感染症に対する疾病防除技術の開発)</p> <p>感染防除、排菌抑制または発病抑制効果の高いサルモネラ症、豚細菌病、豚ウイルス病、難治性乳房炎、ヨーネ病、鶏常在性ウイルス病及び豚流行性下痢に対するワクチンないし分子薬のシーズを開発する。</p> <p>(EBLの発症・伝播リスク牛の摘発技術の開発)</p> <p>地方病性牛伝染性リンパ腫(EBL)発症に関連するウイルス遺伝子、宿主遺伝子・タンパク質、免疫担当細胞を解析し、EBLの早期摘発技術を開発する。</p>
<p>水産動物に使用される抗菌剤</p>		<p>【A】</p> <p>○ 家畜糞尿由来の抗菌剤や薬剤耐性菌の拡散リスク制御手法の開発、家畜・家きんにおける薬剤耐性菌の拡散リスク解明及びまん延防止策の開発、抗菌剤に代わる食中毒菌及び薬剤耐性菌のワクチン等の実用性の検証</p>
<p>◎</p>	<p>抗菌剤は、水産動物の健康を守り、安全な水産物を安定的に生産するための重要な資材であるが、抗菌剤の不適切な使用によ</p>	<p>該当なし</p>

<p>り、薬剤耐性菌が出現し、水産動物の治療だけでなく、人の治療を困難にすることが懸念されている。</p> <p>2015年5月に世界保健機関（WHO）が薬剤耐性に関する国際行動計画（グローバルアクションプラン）を採択し、関連分野が連携して世界的に取り組むべきとされた。これを受け、我が国でも2016年4月に行動計画（アクションプラン）を策定し、各省庁が取組を推進してきた。</p> <p>また、2021年5月に策定された「みどりの食料システム戦略」においても、「ワクチン開発・普及の加速化等抗菌剤に頼らない養殖生産体制の推進」が明記されたところである。</p> <p>農林水産省では水産分野における抗菌剤の適正使用の確保のためのリスク管理の徹底や薬剤耐性菌のモニタリング調査などに取り組んでいる。</p> <p>一方、リスク管理措置の実効性を高める上で、抗菌剤の使用量低減やワクチン等代替法の開発が急務となっている。</p> <p>こうしたことから、抗菌剤の使用量や薬剤耐性菌の出現率を養殖水産現場で低減させる技術等を研究・試行し、その成果を活用して、抗菌剤に頼らない養殖水産技術を通じ、薬剤耐性対策に取り組んでいく。</p>	<p>【A】</p> <p>○ 国内の養殖水産動物における薬剤耐性に関する診断技術の開発</p>
--	---

(6) 生産資材

重要度	行政における課題等 (研究の必要性)	農林水産省予算により実施中の研究
	今後必要な研究	
クロピラリドによる生育障害を防ぐための研究		
	<p>クロピラリドは、海外で牧草や穀類の生産に使われている難分解性の除草剤の成分である。クロピラリドを含む輸入飼料が家畜に給与された場合、これらの家畜のふん尿を原料として作った堆肥にクロピラリドが残留し、マメ科やナス科等の園芸作物に生育障害を発生させる事例が報告されている。</p> <p>農林水産省は、飼料及び堆肥中に含まれるクロピラリド濃度の実態調査等や作物の感受性に関する研究等から得られた知見をもとに、堆肥製造・販売会社、園芸農家・育苗業者等に対して、クロピラリドを含む可能性がある堆肥の提供や使用にあたっての注意事項を指導している。しかし、依然としてクロピラリドが原因と疑われる生育障害の発生事例が確認されている。</p> <p>今後、クロピラリドによる生育障害の発生を防止するに当たって、更に以下のような知見の収集が必要である。</p> <p>(1) 低コストかつ迅速な堆肥中のクロピラリドの検定法の開発 堆肥中のクロピラリドの検定法には、サヤエンドウを用いた生物検定法や機器分析による方法があるが、生物検定法については1か月程度の時間を要する、機器分析法についてはコスト</p>	<p>該当なし</p> <p>【B】</p> <p>○低コストかつ迅速な堆肥中のクロピラリドの検定法の開発</p> <p>○堆肥化過程及び土壌中におけるクロピラリドの分解方法の開発</p>

	<p>が高いといった課題があり、農業現場への普及が進んでいない。</p> <p>そのため、低コストかつ迅速に堆肥中のクロピラリドを検出する手法の開発が必要である。</p> <p>(2) 堆肥化過程及び土壌中におけるクロピラリドの分解方法の開発</p> <p>堆肥を作る過程においてクロピラリドをできるだけ低減させるとともに、土壌中でのクロピラリドの分解を促進させることができれば、クロピラリドによる生育障害の発生の防止につながると考えられるが、現時点での知見は限られている。</p> <p>そのため、堆肥化過程及び土壌中におけるクロピラリドの分解方法について知見を収集する必要がある。</p>	
--	--	--

クロロピクリン剤の被覆に関する研究

<p>◎</p>	<p>土壌くん蒸剤のうちクロロピクリン剤については、その刺激性から、被覆が必要な農薬として規定されており、都道府県等による指導が行われている。</p> <p>しかしながら、依然として、農薬使用時に適切に被覆を行わなかったこと等を原因とするクロロピクリン剤による事故が毎年報告されている。</p> <p>被覆によるガス拡散抑制効果や薬剤効果等の科学的根拠は十分でないため、剤の意図しない拡散や、剤が分解しきれていない状態での被覆除去が行われる可能性がある。その場合、生産者が経済的な不利益を被るだけでなく、人の健康に悪影響を及ぼす可能性もある。</p> <p>このため、季節性変化がある我が国における、被覆によるガス拡散抑制効果や土壌中の剤の分解に関する科学的知見に基づく、使用時のリスク低減技術等を確立するとともに、被覆に伴うコスト・ベネフィット分析を実施する必要がある。</p> <p>本研究で得られた成果は、クロロピクリン剤の被覆に関する指導や規制の検討等に活用する。</p>	<p>○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「被覆を必要とする農薬の使用時におけるリスク低減に関する研究」(2021~2022)</p> <p>クロロピクリン剤の使用によるリスクを更に低減する対策を検討し、また、適切な取扱いの指導や規制の検討に活用するため、被覆資材の種類や環境条件による同剤の揮散防止効果等の科学的知見を収集する。</p> <p>【A】</p> <p>○ 被覆を必要とする農薬の使用時におけるリスク低減技術の開発</p>
----------	--	--

栽培用種苗中の未承認遺伝子組換え体の迅速検査法の開発

<p>◎</p>	<p>海外では新たな遺伝子組換え作物の開発が進展しており、中には日本で未承認の遺伝子組換え作物もある。万が一、我が国に輸入する栽培用種苗に未承認遺伝子組換え体が混入した場合、我が国の生物多様性や、農業生産・食料供給に悪影響が生じ、重大な経済的・社会的な混乱をもたらす可能性がある。</p> <p>このような中、農林水産省では、未承認遺伝子組換え作物種苗の検査法を開発するとともに、「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律」に基づき、栽培用種</p>	<p>○ 安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業「栽培用種苗中の未承認遺伝子組換え体の迅速検査法の開発」(2021~2022)</p> <p>現行のリアルタイム PCR に比べ迅速に検出可能な LAMP 法を利用した検査法を</p>
----------	---	--

	<p>苗の輸入時検査を行っているが、今後は未承認組換え体が混入する可能性があると考えられる作物種が増えることにより検査体制がひっ迫することが予想される。</p> <p>このため、栽培用種苗中の未承認遺伝子組換え体の迅速検査法の開発が必要である。</p>	<p>開発する。</p>
		<p>【A】</p> <p>○ 栽培用種苗中の未承認遺伝子組換え体の迅速検査法の開発</p>

(7) 共通

○リスクコミュニケーション等に関する研究

重要度	行政における課題等 (研究の必要性)	農林水産省予算により実施中の研究
		今後必要な研究
	<p>食品の安全に関わる情報については、健康への影響が生じないよう、正しい情報を適切に伝えることが重要である。</p> <p>現在、様々なハザードにかかる情報等について、WEB サイトや SNS などを活用して発信を行っているところであるが、食品に起因する健康被害をなくすためには、消費者の行動変容に結びつくような効果のある情報発信を行う必要がある。このため、以下の課題に取り組む必要がある。</p> <p>(1) 情報を誰にどのように伝えるか (伝えるべき項目、どのような内容をどの程度の詳しさを伝えるか等) を変化させることによって、情報の受け手がリスクの程度をどのように認知するかについての定量的な評価手法の開発</p> <p>(2) 食品安全について、どの程度・どのような内容のリスクであれば国民が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、指標化するための研究</p> <p>これらの研究が実施されることにより、行政が、科学的根拠に基づく情報発信手法の決定に活用できるとともに、リスク管理措置の検討・選択を行う際の検討材料として活用できる。</p>	<p>該当なし</p> <p>【B】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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 ○ 消費者のリスク受容に関する研究