

委託プロジェクト研究課題評価個票（事前評価）

研究課題名	みどりの食料システム戦略実現技術開発・実証事業のうち農林水産研究の推進のうちみどりの品種開発研究（拡充）	担当開発官等名	研究企画課 研究統括官（生産技術）室 研究開発官（基礎・基盤、環境）室						
		連携する行政部局	農産局穀物課 農産局園芸作物課 農産局地域作物課 農産局果樹・茶グループ 消費・安全局農産安全管理課						
研究期間	R 5～R10 拡充分はR 6～R10	総事業費（億円）	29.2億円（見込） 拡充分は20.0億円（見込）						
研究開発の段階	<table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">基礎</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">応用</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">開発</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"> </td> </tr> </table>	基礎	応用	開発					
基礎	応用	開発							

研究課題の概要

<委託プロジェクト研究全体>

「みどりの食料システム戦略」の実現に向けて、農林水産業のCO2ゼロエミッション化、環境負荷低減、気候変動への対応、食料安全保障の強化による持続可能な成長が求められている。これらの課題に対し、新しい品種で対応するため、先導的な特性をもつ品種開発を早急に進めるとともに、品種の迅速開発に必要な不可欠なスマート育種（※1）基盤の構築に向けた研究を実施する。

（新規課題）

生産性向上と環境負荷低減に向けたスマート農業技術にも対応する品種及び育種素材の開発（令和6～10年度）

みどりの品種開発においてCO2ゼロエミッション、気候変動への対応、環境負荷低減を目指した開発は取組の強化が必要な状況にあり、合わせて、人口減少下においても、「みどりの食料システム戦略」を達成するためには、高い生産性を維持するスマート農業（※2）の推進が喫緊の課題である。これらの課題に対して、既存にない新しい品種開発で対応するために、栽培中のメタン排出量の削減、温暖化に伴う新たな病害虫への抵抗性や品質低下への耐性、スマート技術に対応した栽培・生育特性等の先導的な形質をもつ品種を早急に開発するとともに、ゲノム編集（※3）等の育種技術により、画期的な育種素材（※4）を迅速に開発する。

（継続課題）

- ・みどりの品種開発加速化プロジェクト

1. 委託プロジェクト研究課題の主な目標

中間時（2年度目末）の目標	最終の到達目標
<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; position: relative;"> <div style="position: absolute; top: 0; left: 0; right: 0; bottom: 0; border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;"></div> </div>	<p>生産性向上と環境負荷低減に向けたスマート農業技術にも対応する品種及び育種素材の開発（新規）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「みどりの食料システム戦略」において提示されているKPIの実現や、スマート技術にも対応しスマート農業の社会実装に貢献する先導的な以下の品種を開発する。 収穫時の打撲耐性（※5）を持つカンショ 耐病性と一斉開花性を持つキク 高温下でも浮皮が発生しにくいカンキツ 着果位置（※6）が集中し収穫しやすいカボチャ 暖冬でも安定して開花し着果するモモイガごと落ちる形質を持ち機械収穫適性の高いクリ品種等 また、以下の有望系統についても開発する。 水田からのメタン排出を低減する米粉用イネ素材

	<p>密植栽培適性を持ち機械収穫しやすいダイズ 収穫時の打撲耐性を持ち機械収穫しやすいバレイシヨ 長果柄・硬果実性を持ち機械収穫しやすいイチゴ V字樹形適性を持ち機械栽培しやすいナシ等 ・ゲノム編集等の育種技術により、画期的な育種素材を4品目以上開発</p>
<p>2. 事後に測定可能な委託プロジェクト研究課題全体としてのアウトカム目標（2030年）</p>	
<p>本研究に基づき開発された品種の利用、また遺伝子ドナーとして地域品種などへ導入され全国に普及することにより、「みどりの食料システム戦略」が目指す農業におけるCO2ゼロエミッションと環境負荷低減の推進（みどり戦略KPIの達成）、人口減少下においても高い生産性と持続的生産を両立するスマート農業の社会実装等の推進に貢献。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・メタン低排出性を持つ米粉用イネ新品種の利活用による水田栽培からのメタン3割削減 ・病害抵抗性キュウリ、キク新品種の利活用による農薬使用量の3割削減 ・高温条件でも浮皮が発生しにくいカンキツ新品種、暖冬でも安定して開花するモモ新品種の利活用による気候変動下による果実の高品質化 ・スマート農業に対応する米粉用イネ、ダイズ、カンショ、バレイシヨ、カボチャ、イチゴ、ナシ、クリ新品種の利活用による労働時間の2～3割削減 ・高度病害抵抗性コムギ、バレイシヨ、タマネギ、自家和合性リンゴの育種素材を活用した画期的品種の開発 	

<p>【項目別評価】</p>	
<p>1. 農林水産業・食品産業や国民生活のニーズ等から見た研究の重要性</p>	<p>ランク：A</p>
<p>①農林水産業・食品産業、国民生活の具体的なニーズ等から見た重要性</p> <p>現在検討が進められている食料・農業・農村政策の新たな展開方向では、世界の食料供給の不安定化、急速な人口減少などの環境変化の中で、平時からすべての国民の食料安全保障を確保するために、食料安全保障の強化、農林水産物の輸出促進、農林水産業のグリーン化、スマート農業の4つの柱の推進が示されている。これらはいずれも今後の農林水産業の持続的な維持・発展、一方で国産農産物を求める食品産業および国民生活の社会・生活基盤として重要である。この推進方針に先行するかたちで進めてきた「みどりの食料システム戦略」に基づいた農業による環境負荷の低減、気候変動下における農産物の高品質化、またスマート農業の面的推進、社会実装には、技術開発、特に新たな形質を持つ品種開発による対応が必要な課題が多い状況にある。</p> <p>本研究では、生産現場にとって導入効果の高い先導的特性を持つ品種の開発とゲノム編集等の育種技術により、画期的な育種素材を迅速に開発することとしている。品種育成は、他の農業技術と比較して現場への導入コストが小さいこと、広域普及が容易で、経済効果が大きいこと、環境負荷低減（※7）等の先導的特性を持つ幅広いニーズに対応することが可能となること等から、他の農業技術と比較しても重要性は高い位置付けにあるものとなっている。</p> <p>②研究制度の科学的・技術的意義</p> <p>本研究では、「みどりの食料システム戦略」とスマート農業の推進において求められている、国産野菜、果樹、畑作物、米粉用水稻の生産と需要拡大、食品原材料の国産への転換等による食料自給率向上を含めた食料安全保障の強化や、農業生産におけるCO2ゼロエミッション化、気候変動に伴う病虫害増加や品質劣化への対応、人口減少下における生産性の維持に資する、これまで取組が少なく先導的な基盤的品種開発を実施する。実施にあたっては、オールジャパンで連携の上でスマート育種基盤や有用素材、ゲノム編集技術等をフル活用して、品種および育種素材を迅速に開発することとしており、科学的・技術的意義は高い。</p>	

2. 国が関与して研究を推進する必要性

ランク：A

① 国自ら取り組む必要性

「みどりの食料システム戦略」に基づく化学農薬の3割削減など環境負荷低減や気候変動に備えた高品質化、スマート農業に対応した品種開発は、民間や地方自治体などがこれまでに取り組んだことのない社会を先導し、かつ社会の基盤となる開発目標であるとともに、政策の推進上重要となる品目の品種開発を一体的に進める必要がある。また、このような新たな特性を持つ品種の育成には多様な遺伝資源（※8）、時間・労力・コストがかかる。このため、先導的な品種については、国自らが育成することで、迅速に普及するとともに、遺伝子ドナーとして地域品種等へ導入され、全国に効果が波及することが期待される。さらに、ゲノム編集技術等を活用して、画期的な品種および育種素材を提供することでスマート育種基盤の構築を加速化し、産学官による品種開発を大幅に活性化することが可能となる。

② 次年度に着手すべき緊急性

「みどりの食料システム戦略」に基づき作成された「みどりの品種育成方針」（※9）に提示されているKPIの目標を達成するためには、可及的速やかに新品種を育成し、広域普及していくことが必要。また、食料・農業・農村基本法の改正に向けた議論において、農業従事者が減少する中、「みどりの食料システム戦略」の推進、食料供給基盤を維持できるようにするため、スマート農業の導入による生産性の高い農業への転換が必要とされている。このためには、先導的な品種の育成とともに、ゲノム編集技術等の育種技術を利用して、画期的な育種素材を開発することが不可欠であり、次年度以降速やかに研究開発を実施することが必要である。

3. 研究目標（アウトプット目標）の妥当性

ランク：A

① 研究目標（アウトプット目標）の明確性

研究制度の目標として、「みどりの食料システム戦略」のKPI実現（CO2ゼロエミッション、気候変動に対応する品種等）とスマート技術に対応しスマート農業の社会実装を推進する先導的な主要品種を5品種以上、また、ゲノム編集等の育種技術を用い画期的な育種素材を4品目以上開発することとしており、明確なアウトプット目標を設定している。

【スマート技術に対応する品種開発】

- ・果実位置や樹勢の最適化、半矮性化など作物の生育特性をスマート技術向けに改良
- ・打撲耐性の向上やサイズの均質化など収穫物の特性をスマート技術向けに改良

② 研究目標（アウトプット目標）とする水準の妥当性

本研究で設定したアウトプット目標については、「みどりの食料システム戦略」に基づき需要が高く全国的に作付けのある園芸・果樹作物や食料安全保障の観点から重要な作物品種を開発対象として、それぞれ先導的な品種を5品種以上、開発することを目標としている。具体的には、

- ・輸送・貯蔵中の腐敗や、食味に影響を及ぼす浮皮（※10）について、平均気温が2℃上昇した気象条件での浮皮発生率を既存品種の1/2以下に抑えることができるカンキツを1品種
- ・一般品種では株元から数m先にランダムに着果するのに対し、株元から30cm程度内に着果する性質並びに果実形状が安定し収穫作業がしやすいスマート技術に適応するカボチャ1品種
- ・多くの系統（レース）が存在するキク白さび病に対し複数のレースに対する抵抗性遺伝子の集積や収穫計画日の1週間前までに90%以上が一斉開花するキクを1品種
- ・機械収穫時における損傷を「べにはるか」比で50%削減する打撲耐性を持ち、特定のサイズの割合が50%以上となり形状の均質性が高い青果用カンショ1品種
- ・既存品種に比較して収量性を維持し、種子成熟後にイガごと落ちる割合が70%以上で機械収穫（収集）しやすくスマート技術に適応するクリ1品種

等の品種登録出願を具体的な目標とし、加えて、栽培中の水田からのメタンガスを削減する米粉用イネやスマート技術適性を持つダイズ（半矮性、耐倒伏性）、バレイショ（打撲耐性）、イチゴ（長果柄性、硬果実性）、ナシ（V字樹形）などの系統開発を目標としており、これらはいずれも政策推進上のボトルネックの解決に資する先導的改良であり、開発技術の他品目への展開も期待できることから、妥当な水準のアウトプット目標である。ゲノム編集技術等の育種技術による育種素材開発については、ゲノム編集等の育種技術を用いて画期的な育種素材を4品目以上、開発することを目標としている。具体的にはこれまでにない青枯れ病との複合病害抵抗性バレイショや新たな遺伝変異による赤カビ病抵抗性コムギ、病害抵抗性を付与したタマネギ、自家和合性のリンゴ等の素材開発を目指しており、将来的にこれらの技術によって農薬の大幅な削減が期待されるため、研究目標とする水準は妥当である。

③ 研究目標（アウトプット目標）達成の可能性

本研究では、有望素材を対象とした品種の開発とスマート育種基盤の構築を同時に進めることとしており、これまでに構築したスマート育種基盤のプロトタイプ等の活用により品種開発が迅速化されることから、アウトプット目標達成の可能性は高い。また、ゲノム編集の対象とする作目については、これまでにゲノム編集の適用が可能であることを示してきており、野外試験が可能な環境の整備も進みつつあることから、アウトプット目標達成の可能性は高い。

4. 研究が社会・経済等に及ぼす効果（アウトカム）の目標とその実現に向けた研究成果の普及・実用化の道筋（ロードマップ）の明確性

ランク：A

①社会・経済への効果（アウトカム）の目標及びその測定指標の明確性

品種登録出願を見込む品目では、

- ・浮き皮が発生しにくいカンキツの品種開発により、ウンシュウミカンの栽培面積の1割で浮皮抵抗性品種の導入が進むにつき、年間当たり約2.5億円の浮皮発生防止にかかる薬剤費および散布作業の削減に繋がる。また、輸送・貯蔵中の品質低下・腐敗が減少し、正品率の向上が見込める。
- ・着果位置が安定するカボチャ品種の開発により、収穫作業の効率化やスマート技術の社会実装が推進。収穫機械適性の高い品種に10%程度置き換わるにつき、年間90万トン以上の輸入量の10%程度が国産品に置き換わり、自給率の向上に貢献する。
- ・白さび病に強いキク品種の開発により、白さび病の発生が抑制され、化学農薬の使用量削減。栽培面積では約20%、金額では45億円と推計される被害のうち20%程度の軽減を見込む。
- ・収穫時の打撲耐性を持つ青果用カンショ品種の開発により、収穫作業の効率化、スマート技術の社会実装が推進。現在の主力品種である「べにはるか」に比較して収穫時の損傷割合が5割減、イモ形状の均質化により正品率が向上する。
- ・イガごと落ちる形質を持つクリ品種の開発とクリ収穫（収集）機を導入することにより、収穫時にかけるスマート技術の社会実装が進展し、労働時間の3割削減に繋がる。

といった具体的なアウトカム目標を設定しており、この他にも開発される有望系統、素材についてはロードマップにアウトカムを明示した。これらのアウトカム目標については、耐病性品種による化学農薬の使用量低減など、「みどりの食料システム戦略」において2030年までに目指す姿として設定されている目標を引用しており、目標及びその測定指標については明確性が高いものとなっている。

本目標の達成に向けて、「みどりの食料システム戦略」中に示される具体的な取組である「資源のリユース・リサイクルに向けた体制構築・技術開発」「機械の電化・水素化等、資材のグリーン化」などを複合的に実施することで目標達成を図るものであり、本研究も「地球にやさしいスーパー品種等の開発・普及」で取り組む課題の1つとして、目標達成に貢献するものである。

また、喫緊の課題である食料安全保障の観点では、これまでも収量性の高い品種の育成に取り組まれてきているが、本研究において更なる高収量化に取り組むこととしており、社会・経済への効果は高いものと考えている。

②研究成果の活用方法の明確性（事業化・実用化を進める仕組み等）

研究開発中に得られた成果については、研究開発段階から県、民間育種企業・民間研究機関、農林業者等と連携を図るとともに、成果ごとの知的財産戦略に則り、プレスリリース、成果報告会の開催、特許取得、論文等の発表、技術説明会等の開催により、積極的な情報発信・普及活動を行う。

また、開発した新品種については、県や民間企業と連携することにより、生産現場への早期普及を図っていくことから、研究成果の普及・実用化を進める仕組みは明確である。

さらに、開発したゲノム編集技術等についても、オールジャパンの育種機関に対して知的財産戦略に則ったプレスリリース、成果報告会等の開催、特許取得、論文等の発表等による積極的な周知活動を行うことで技術の早期普及を図り、全国的な育種加速化を目指すことから普及・実用化を進める仕組みは明確である。

5. 研究計画の妥当性

ランク：A

①投入される研究資源の妥当性

本制度において研究課題を設定して企画競争で公募する際は、研究テーマのみを提示するものではなく、各研究課題において、真に必要な研究内容の詳細（課題の背景、具体的な研究内容等）やこれに係る必要経費（限度額）を明示する。また、応募が1者であっても、当該応募が目標に達し得ないと審査

された場合は、再公募を行う。採択された研究コンソーシアムの金額の妥当性についても外部有識者等が審査し、必要があれば経費の見直しを指示する。

②課題構成、実施期間の妥当性

本課題は、栽培中のメタン排出量の削減、温暖化に伴う新たな病害虫への抵抗性や品質低下への耐性、スマート技術に対応した栽培・生育特性等の先導的な形質をもつ品種の早急な開発や、ゲノム編集等の育種技術による画期的な育種素材の迅速な開発等、「みどりの食料システム戦略」及びスマート農業を推進するものであり、課題構成は妥当である。

実施期間は、研究開発に要する期間を考慮して5年間としているが、毎年度2回程度開催する運営委員会において、研究の進捗状況に応じて課題の重点化や研究終了の前倒し等も含めて検討することとしている。

③研究推進体制の妥当性

本研究は「みどりの食料システム戦略」の実現に資する明確な目標を設定しており、また、以下のとおり、研究制度として研究評価の実施を含む推進体制を確立していることから、進行管理の仕組みは妥当である。

- a. 採択後については、外部有識者や関係行政部局の担当者等で構成する運営委員会において管理。
- b. 課長級がプログラム・オフィサーとして課題の進捗管理や成果の取りまとめを行い、研究総務官がプログラム・ディレクターとして農林水産研究推進事業全体を統括。
- c. 課題実施2年目、4年目（終了前年度）にそれぞれ中間評価、終了時評価を行い、研究の進捗や目標達成状況を評価するとともに、研究継続の妥当性、課題構成や予算配分の重点化等に関する判断を実施。

【総括評価】

ランク：A

1. 研究の実施（概算要求）の適否に関する所見

- ・みどりの食料システム戦略の達成に向けて、CO2ゼロエミッション化、環境負荷低減、気候変動への対応等の観点から極めて重要な研究であり、国が関与する必要性が明確である。
- ・アウトプット目標は定量的な目標が設定されており、みどりの食料システム戦略実現に資する需要の高い重要作物の選定、スマート育種基盤の活用、ゲノム編集の適用等達成に向けた手法が明確であり、妥当性が確認できる。
- ・アウトカム目標もみどりの食料システム戦略との関係性が明確である。また、年度ごとに指標が細分化されており、成果の普及・実用化に向けたロードマップも明確であり、良い成果が期待される。

2. 今後検討を要する事項に関する所見

—

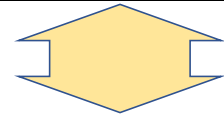
[事業名] みどりの食料システム戦略実現技術開発・実証事業のうち農林水産研究の推進のうちみどりの品種開発研究

用語	用語の意味	※ 番号
スマート育種	育種をAIやビッグデータを使うことにより、組み合わせや選抜を効率化し、迅速・低コストに行う技術。 ゲノム情報、栽培特性情報、系譜情報等から構成される育種ビッグデータに基づく育種AIや高速フェノタイピング等の育種基盤技術を活用した超効率的次世代育種技術。従来の育種法では作出困難な優良形質を持つ育種素材・品種やコアコレクションを活用した画期的品種などが短期間で育成可能となる。	1
スマート農業	ロボット技術やICT等の先端技術を活用し、超省力化や高品質生産等を可能にする新たな農業技術。	2
ゲノム編集	狙った遺伝子を意図的に変化させることにより、品種改良のスピードを速め、従来では困難であった品種を開発できるものとして期待されている育種技術。	3
育種素材	新品種を育成するときに交配親として使われる植物のこと。	4
打撲耐性	収穫時に機械等が接触しても損傷の少ない特性。	5
着果位置	株の中で実がなる位置のこと。かぼちゃにおいては、株元に着果する性質を示す系統では、実を探すのが容易になる。また、株元に着果する系統はさらに少枝性を示すため、通常品種と比較して果実が見つけやすく、ロボットのアクセスも容易となり、機械適応性が高く一斉収穫が可能となる。	6
環境負荷低減	減化学肥料・減化学農薬による栽培や有機農業などによって農地などの環境に与える影響を低くすること。	7
遺伝資源	遺伝の機能的な単位を有する素材。例えば植物の種子、芋、苗木などのこと。	8
みどりの品種育成方針	令和4年12月農林水産省農林水産技術会事務局が策定。みどり戦略の目標達成に資する品種育成とその迅速化を図るスマート育種基盤の構築に向け、その手順や到達目標、同基盤の活用を核としたこれからの作物育種の方向性を整理。	9
浮皮	うんしゅうみかん等において著しく果皮と果肉が分離した状態を指す。この症状になると、「腐敗しやすい」、「食味が悪くなる」などの問題が発生する。	10

生産性向上と環境負荷低減に向けたスマート農業技術にも対応する品種及び育種素材の開発（新規）ロードマップ

	既往の成果	プロジェクト研究期間					フォローアップ		産業利用の姿	アウトカム	
		2024	2025	2026	2027	アウトプット	2029	2030			
						2028					
既往の成果を活用した実用品種開発	米粉用イネ	・メタン排出量が低い水稻を発見 ・米粉向け品種「垂細亜のかおり」「えみたわわ」等を育成	・既存品種へのメタン低排出性の導入およびメタン排出性の遺伝解析・評価 ・既存品種にスマート技術適性（直播適性、疎植適性など）を導入	・メタン低排出性もつ育種素材の選抜およびメタン排出性の評価 ・スマート技術適性（直播適性、疎植適性など）をもつ育種素材の選抜	・メタン低排出性を付与した米粉用イネ育種素材の開発 ・スマート技術適性を付与した米粉用イネ品種候補の開発	・メタン排出性の圃場評価 ・スマート農業適性の実証 ・交配母本として公設試等に提供			みどりの食料システム戦略が目指す農業におけるCO2ゼロエミッションと環境負荷低減の推進（みどり戦略KPIの達成）、人口減少下においても高い生産性と持続的生産を両立するスマート農業の社会実装等の推進	・水田から排出されるメタンを3割低減	
	畑作物	・ダイズ：密植栽培専用播種機の開発 ・イモ類：機械収穫の打撲耐性試験法、親いも肥大性DNAマーカーが開発 ・ソバ：半矮性、穂発芽耐性有望系統が開発	・半矮性、耐倒伏性等の密植適性を持つスマート技術対応ダイズの育種素材の開発 ・打撲耐性、直播適性、イモ形状の均一化特性を持つスマート技術適性を持つイモ類の有望系統の開発（カンショのDNAマーカーの有用性の実証） ・穂発芽耐性、半矮性ソバの系統選抜 ・直播適性のある病害抵抗性テンサイ系統の選抜	・半矮性、耐倒伏性等の密植適性を持つスマート技術対応ダイズの有望系統の選抜 ・打撲耐性、直播適性、イモ形状の均一化特性を持つスマート技術適性を持つイモ類の有望系統の生産力試験（カンショのDNAマーカーの有用性の実証） ・穂発芽耐性、半矮性ソバの生産力試験 ・直播適性のある病害抵抗性系統の生産力試験	・スマート技術適性を持つダイズ有望系統の開発、半矮性品種候補の開発 ・スマート技術適性を持つ青果用カンショの品種登録出願、直播適性を持つでん粉用カンショ、打撲耐性バレイショ品種候補の開発 ・穂発芽耐性が強のそばの品種登録出願	・有望系統の公設試、民間による生産性、加工適性の評価 ・有望系統の品種登録出願				・直播適性でん粉用カンショ品種の開発により労働時間4割削減 ・カンショの打撲耐性を有する青果用品種の開発により収穫時の損傷ロスを5割削減	
	野菜・花	・キュウリとキク：耐病性素材 ・タリア：日持ち性素材の開発 ・カボチャ：着果位置の安定性素材 ・イチゴ：長果柄、高硬度の機械適応素材を開発	・キュウリとキク耐病性系統の開発 ・タリア高温耐性兼日持ち性品種の開発 ・カボチャとイチゴスマート技術対応系統の開発	・公設試験場による評価 ・カボチャとイチゴスマート技術対応系統による機械適応性の評価	・タリア高温耐性日持ち品種、キュウリ耐病性品種候補の開発 ・キク白さび病抵抗性/一斉開花品種登録出願 ・着果位置が安定するカボチャ品種登録出願 ・イチゴ品種候補の開発	・キュウリ品種登録出願、交配母本として提供、種苗増殖 ・イチゴ品種登録出願、交配母本として提供、種苗増殖	・品種化して全国展開を図る。 ・スマート技術対応品種はスマート農業の社会実装を推進 ・交配母本（遺伝子ドナー）として公設試等に提供			・タリアは国内生産額が10%以上増加。 ・キュウリ抵抗性品種の導入により年間最大50億円程度の被害軽減 ・キク白さび病45億円の被害の軽減 ・カボチャでは、輸入量の10%程度が国産品に置き換わる。	
	果樹	・カンキツ：浮皮抵抗性品種登録済（静岡県限定） ・モモ：低低温要求性品種を出願登録 ・ナシ：「豊水」のV字樹形適性を発見 ・クリ：「ぼろたん」など加工適性の高い品種を出願登録	・浮皮抵抗性を有するカンキツ有望系統の開発 ・暖冬でも安定して開花するモモ有望系統の開発 ・V字樹形にした際の花芽着生性に優れたナシ有望系統の選抜 ・機械収穫可能となるイガごと落ちる形質を持つ公設試のクリ品種候補の評価・選定	・異なる気象条件、土壌条件、地理的条件におけるカンキツ浮皮抵抗性品種候補の公設試験場の評価・選定 ・既存品種と収穫時期が異なる低低温要求性モモ品種候補の公設試験場の評価・選定、安定的な開花に必要な低低温量の調査および西南暖地における開花状況調査 ・ナシ有望系統における複数年での花芽安定着生性の評価 ・クリ品種候補における新たに開発されたクリ収穫機を用いた評価	・カンキツ浮皮抵抗性品種登録出願 ・暖冬でも安定して開花するモモ品種登録出願 ・スマート技術適性を持つナシ有望系統の開発 ・スマート技術適性を持つ機械収穫適性の高いクリ品種登録出願	・カンキツ栽培管理方法の公設試による検討 ・モモ施設栽培も含めた作型や栽培管理方法について公設試での検討 ・機械との親和性が高いナシ品種候補の選抜、公設試による評価 ・新たに開発されたクリ収穫機を用いた公設試を含めた現地実証				・温暖化等の地球環境変動に対応した持続可能な食料システムの構築に寄与 ・イガごと落ちる形質を持つクリ品種と新たに開発されたクリ収穫機を導入することにより、労働時間の3割削減	

材料、データ、育種技術の連携



ゲノム編集を用いた画期的な育種素材の開発	・ゲノム編集による保存中に芽が出ず、毒素の心配が低減したバレイショの育種素材開発 ・ゲノム編集による赤かび病耐性コムギ育種素材を開発 ・タマネギでのゲノム編集に成功 ・リンゴでのゲノム編集に成功	・青枯れ病等の病害抵抗性や打撲耐性を付与したバレイショの育種素材開発 ・ゲノム編集によって作出した赤かび抵抗性コムギ系統の野外試験による実証	・青枯れ病等の病害抵抗性や打撲耐性を付与したバレイショ野外試験による実証 ・低肥料でも収量を確保できるコムギの開発 ・病害抵抗性を付与したタマネギの育種素材開発 ・自家和合性リンゴの育種素材開発	・病害抵抗性を付与したバレイショの有望系統の開発 ・赤かび抵抗性コムギの有望系統の開発 ・病害抵抗性を付与したタマネギ有望系統の開発 ・自家和合性リンゴの育種素材開発	・隔離圃場等の野外試験による実証 ・生物多様性、食品流通上の行政手続きを済ませ、一般圃場での栽培開始	・国内育種機関やスタートアップへ育種素材として供給し、実用品種を開発 ・品種化して普及を図る	・農薬の散布回数削減可能なバレイショの病害抵抗性品種の開発により、農薬3割削減 ・農薬の散布回数削減可能なコムギの赤かび病抵抗性品種の開発により、農薬3割削減 ・農薬の散布回数削減可能なタマネギの病害抵抗性品種の開発により、農薬3割削減 ・受粉作業の省略が可能な自家和合性リンゴの開発により、労働時間2割削減
----------------------	--	---	--	--	---	---	---

① 生産性向上と環境負荷低減に向けたスマート農業技術にも対応する品種及び育種素材の開発【新規】

- 農業従事者の減少および急速な気候変動に対応するため、生産性向上と環境負荷低減に向けて、スマート農業技術とも連携することにより効果を最大化する「みどりの品種」を開発する。
- また、特定の有用形質を得る上で、従来の遺伝資源にはない育種素材の迅速な開発のため、ゲノム編集等の育種技術を用いて画期的な形質をもつ育種素材を開発する。

目標達成に向けた現状と課題

・人口減少下においても、生産性の高い食料供給体制を確立するためには、少ない農業者を支える技術開発・実用化を図りながら、産地の生産方式等の変革を進めることが急務。また、温暖化により病害虫の増加や北上、干ばつ、生理障害による収量性や品質低下が問題。

・農業従事者の減少および急速な気候変動に対応するためには、生産性向上と環境負荷低減に向けた画期的な品種・育種素材開発を迅速に行う必要がある。構築が進みつつあるスマート育種基盤だけでなく、ゲノム編集等の育種技術も必要。

気候変動への対応

スマート農業技術対応品種

化学肥料・農薬の使用量削減

必要な研究内容

生産性向上と環境負荷低減に向けた品種の育成

- ◆スマート育種技術等を活用した生産性向上と環境負荷低減に向けた品種育成
- ・スマート農業技術とも連携し、農業従事者が減少しても生産性を維持・向上できる野菜、果樹、イモ類等の品種を育成。
- ・温暖化が進んでも高い品質を維持できる形質をもつ米粉用品種等を育成。

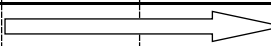
画期的形質をもつ育種素材の開発

- ◆ゲノム編集等の育種技術による育種素材の開発
- ・スマート育種基盤にある遺伝資源等の情報をフル活用して、ゲノム編集等の育種技術による画期的な育種素材・有望系統を開発。
- ・ゲノム編集等の育種技術の高度化やゲノム編集作物の野外試験による実証も推進。

社会実装の進め方と期待される効果
(みどりKPI達成への貢献)

- ① **開発した品種は、全国に効果が波及**
栽培マニュアルの作成を通じて、速やかな普及体制を構築するとともに、**交配母本とすることで全国に効果が波及し、食料安定供給や地域発展に貢献。**
- ② **画期的な育種素材の開発によりみどりの品種育成を加速化**
高度化したゲノム編集等の育種技術を利用して、病害虫抵抗性、収量性、高品質性などの形質を有する**画期的な品種や育種素材を開発・みどりの品種育成を加速化。**
- ③ **みどり戦略への貢献**
スマート育種基盤に提供し、品種創出を迅速化。生産性向上と環境負荷低減に貢献。

委託プロジェクト研究課題評価個票（事前評価）

研究課題名	みどりの食料システム戦略実現技術開発・実証事業のうち農林水産研究の推進のうち現場ニーズ対応型研究（拡充）			担当開発官等名	研究企画課 研究統括官（生産技術）室 研究開発官（基礎・基盤、環境）室
				連携する行政部局	畜産局畜産振興課 農産局穀物課 農産局地域作物課 農産局園芸作物課 農産局果樹・茶グループ 農産局農業環境対策課
研究期間	R 2～R 8 拡充分はR 6～R 8の3年間			総事業費（億円）	27.9億円（見込） 拡充分は12.3億円（見込）
研究開発の段階	基礎	応用	開発		
研究課題の概要	<p>本制度は、農林漁業者等のニーズを踏まえ、食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立の実現に向けて、現場では解決が困難な技術的問題を解決し、現場への早期普及を視野に入れた研究開発を推進する仕組みである。</p> <p>R 1年度からR 5年度まで24課題に取り組んでおり、R 6年度は、「みどりの食料システム戦略」（食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立）等の実現に向けた有機農業拡大や生産現場の強化に資する技術とし、生産振興部局等と連携し、2つのプロジェクトで7課題を新たに課題化し研究開発を推進する。</p> <p>なお、現場の課題の解決に資するため、研究課題の成果を早期に普及、横展開することが重要であることから、研究期間を3年間とし、速やかな現場実装を念頭におき、研究開発を進める。</p> <p>(1)子実用とうもろこしを導入した高収益・低投入型大規模ブロックローテーション体系の構築プロジェクト（継続）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・継続事業のため、概要については省略。 <p>(2)有機農業の生産体系の構築に向けたプロジェクト（拡充）</p> <p>①有機農業の定着化に活用可能な土壌生物性指標と土づくり推進技術の開発（新規）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・有機農業の拡大に向けては、実需者のニーズに応えられるロットを安定的に生産可能な産地の形成が重要だが、土壌からの養分供給能に起因する収量低下や病害発生に対する具体的な対策技術が乏しい。このため、土壌中に蓄積したリン等の養分利用や病害抑止に関わる土壌微生物叢（※1）について、日本の土壌特性に適用可能で客観的な評価指標を開発するとともに、土壌生物性の改善に有効な土づくり推進技術を開発する。 <p>(3)生産性と両立する持続的な畜産プロジェクト（継続）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・継続事業のため、概要については省略。 <p>(4)生産現場強化プロジェクト（拡充）</p> <p>①「シャインマスカット」等の高収益性ぶどう品種における品質、収量の維持向上技術の構築（新規）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「シャインマスカット」等で商品価値が低下する未開花症（※2）が発生しており、本症状が増加するとこれまで築き上げた産地ブランドが毀損され、輸出拡大戦略にも影響が出る可能性がある。また、普及面積の拡大や後継品種（※3）の育成にも影響を及ぼすことから早急に対策を講じることが必要不可欠である。このため、複数年にわたる全国的な発生実態の調査等により、発生要因の絞り込みを実施し、各地域における発生実態や園地の発生状況を考慮した対応マニュアルを提示する。 				

②園芸作物（※4）に係る生産コスト低減に向けた汎用化システムの開発（新規）

- ・人口減少に伴い労働力確保が困難になっている中で、省力化へのニーズが大きい園芸作物を対象に、現場ニーズを踏まえ、共通部分と作業・作物に応じたアタッチメント（※5）を適切に組合せることのできる汎用的なシステムを構築する。これにより多様な作物・作業の生産性向上を図る。

③実需者ニーズに対応したそばの加工技術の開発・安定生産体系の確立（新規）

- ・国産そばは作柄の年次変動が大きく、生産現場からも安定生産につながる品種が求められている。また、近年は輸入先の生産量の減少等の影響により輸入そばの価格が上昇傾向にあり、実需者からは国産そばの安定生産がこれまで以上に強く望まれている。加えて、実需者からは輸入品には無い、生めんの冷蔵保存時の劣化が少ないそばが求められている。そこで実需や生産現場の求める特性を持った品種の開発と栽培体系及び加工技術等の開発を行うことによりそばの安定生産と実需の要望に応える。

④養蜂推進のための生産性強化技術の開発（新規）

- ・蜜源植物の植栽面積の減少、夏季の巣箱輸送時の暑熱等による蜜蜂のへい死など、国産蜂蜜の生産量増加に対する問題が生じている。このため、新規の蜜源植物の導入技術やスマート巣箱等の開発により蜂蜜の生産性向上を行うとともに、夏季輸送等での蜂群の生存率を高める技術を開発し蜜蜂の安定供給を図る。

⑤和牛肉の持続的な生産を実現するための総合的技術の開発（新規）

- ・国内で持続的に和牛肉の生産を行うためには、国産飼料を活用した生産体系の構築と子牛の安定供給が必要である。このため、飼料利用能力の高い和牛個体を育種するとともに、国産粗飼料等を基盤とした栄養改善により、雌牛の受胎性を改善し受精卵等の受胎率を高めることで子牛の増頭を図る。

⑥でん粉工場のグリーン化実証（新規）

- ・でん粉工場からはでん粉以外の残渣として廃液や粕を排出しているが、これらが悪臭の原因になるとともに処理コストが負担となっている。また、燃油高騰等により、処理コストが増嵩しでん粉工場の経営を圧迫している。そこで、廃液や粕などの未利用バイオマスの循環利用によるいも生産コスト低減と新たな製品等の販売による工場経営の改善、悪臭の原因となる物質の低減により周辺環境の改善と将来的な安定操業を図る。

1. 委託プロジェクト研究課題の主な目標

中間時（2年度目末）の目標	最終の到達目標
	研究開発に主体的に参画した農林水産漁業者等が研究誤速やかに実践可能な技術を17件以上開発。
	(2) 有機農業の生産体系の構築に向けたプロジェクト（拡充） ①有機農業の定着化に活用可能な土壌生物性指標と土づくり推進技術の開発（新規） ・作物生育に影響を与える土壌生物性について、日本の土壌特性に適用可能で客観的な評価指標を2つ以上開発。 ・作物への栄養供給や病害抑止に関わる土壌生物性の改善に有効な堆肥の製造方法や緑肥作物（※6）等の選定・利用方法を1つ以上提示。
	(4) 生産現場強化プロジェクト（拡充） ①「シャインマスカット」等の高収益性ぶどう品種における品質、収量の維持向上技術の構築（新規） ・未開花症の各地域における発生実態や園地の発生状況を考慮した生産現場に速やかな実装に向けた対応マニュアルを作成するための技術を1つ以上開発。

	<p>(4) 生産現場強化プロジェクト (拡充)</p> <p>②園芸作物に係る生産コスト低減に向けた汎用化システムの開発 (新規)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・複数の作物・作業に対応可能な、生産コスト低減に向けた汎用化システムを1つ以上開発。 <p>(4) 生産現場強化プロジェクト (拡充)</p> <p>③実需者ニーズに対応したそばの加工技術の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安定生産体系の確立 (新規) ・国産そばの安定生産体系の確立に資する技術を3つ以上開発。 <p>(4) 生産現場強化プロジェクト (拡充)</p> <p>④養蜂推進のための生産性強化技術の開発(新規)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国産蜂蜜生産の向上に繋がるための技術を3つ以上開発する。 <p>(4) 生産現場強化プロジェクト (拡充)</p> <p>⑤和牛肉の持続的な生産を実現するための総合的技術の開発 (新規)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・和牛の生産コストの低減と子牛の増頭に繋がる技術を3つ以上開発する。 <p>(4) 生産現場強化プロジェクト (拡充)</p> <p>⑥でん粉工場のグリーン化実証 (新規)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・でん粉工場におけるでん粉粕又は廃液を利用して工場コストの低減又は副産物収入の増加に繋がる技術を3つ以上開発。
--	---

2. 事後に測定可能な委託プロジェクト研究課題全体としてのアウトカム目標 (R12年度～)

研究開発に主体的に参加した農林漁業者等が、開発した技術を実践することにより、研究成果の普及を図ることで、「みどりの食料システム戦略」等に示されているKPIの達成や、食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立を目指す。各課題のアウトカム目標は以下のとおりである。

(2)有機農業の生産体系の構築に向けたプロジェクト (拡充)

①有機農業の定着化に活用可能な土壌生物性指標と土づくり推進技術の開発 (新規)

- ・みどりの食料システム戦略の2030年目標である化学肥料使用量20%低減に貢献。
- ・みどりの食料システム戦略の2030年目標である化学農薬使用量10%低減に貢献。
- ・みどりの食料システム戦略の2030年目標である有機農業の取組面積割合の6.3万ha拡大に貢献。

(4)生産現場強化プロジェクト (拡充)

①「シャインマスカット」等の高収益性ぶどう品種における品質、収量の維持向上技術の構築(新規)

- ・未開花症に対応するマニュアルを活用することにより、本症状の多発園、常発園において発生率を3割削減。
- ・「シャインマスカット」等の産地ブランドの維持および普及面積の拡大や後継品種の育成に寄与することにより、2030年の政府輸出目標の5兆円に貢献。

②園芸作物に係る生産コスト低減に向けた汎用化システムの開発 (新規)

- ・汎用化システムの構築により、作業時間減(慣行比3割減)を実現。
- ・上記と併せて、マーケットの小さい園芸作物に係る農機マーケットの大括り化が図られ、省力・低コストな農機開発が加速し、園芸作物の生産コストが低減。
- ・低コスト農機開発の横展開により、輸出促進にも貢献。

③実需者ニーズに対応したそばの加工技術の開発・安定生産体系の確立 (新規)

- ・安定生産技術により収量を2割以上向上させ、作柄を平準化。
- ・既存品種より冷蔵保存時の劣化が少ない新たな加工特性を持った品種のシェア拡大により食品ロスを低減。
- ・低環境負荷型のそば栽培体系の確立により2030年目標の化学肥料20%低減に貢献。

- ④養蜂推進のための生産性強化技術の開発（新規）
 - ・ 専業養蜂家が飼育する蜂群数の増加と安定生産技術の普及により、蜂群数の10%増加。
 - ・ 国産蜂蜜の生産量の10%増加。

- ⑤和牛肉の持続的な生産を実現するための総合的技術の開発（新規）
 - ・ 飼料利用性に関する育種改良を行うための1件の選抜指標の開発。
 - ・ 人工授精と受精卵移植での受胎率をそれぞれ5%、10%向上。

- ⑥でん粉工場のグリーン化実証（新規）
 - ・ でん粉工場の未利用バイオマスの循環利用による生産のコストを10%低減。
 - ・ でん粉工場において未利用バイオマス循環利用による製造コストの10%低減又は副産物収入等の10%増加。

【項目別評価】

1. 農林水産業・食品産業や国民生活のニーズ等から見た研究の重要性 **ランク：A**

① 農林水産業・食品産業、国民生活の具体的なニーズ等から見た研究制度の重要性

本制度は、現場が直面する課題を解決するための必要な技術的ニーズを踏まえ、明確な研究目標を立案し、農林漁業者等、民間企業、大学、研究機関、地方公共団体、普及組織等と連携しながら、現場での実装を視野に入れた研究開発を進める制度であり、現場のニーズを適時適確に反映した研究開発を実施していく制度であり、実現できるため重要性は高いものとなっている。

② 研究制度の科学的・技術的意義

研究成果は農林漁業者等が取り組みやすく、実用性が高いものとして簡易でありつつ、飛躍的な効果が期待される。いずれも専門的知見と技術を組み合わせる総合的技術開発であり、新規な技術体系として提示することとしており、科学的・技術的な意義が高いものとなっている。

2. 国が関与して研究を推進する必要性 **ランク：A**

① 国自ら取り組む必要性

本制度は、

- a. 現場のニーズを踏まえ、明確な研究目標を立案し、農林漁業者等、民間企業、大学、研究機関、地方公共団体、普及組織等と連携しながら、現場への実装を視野に入れた研究開発を進めるものであり、国民や社会のニーズを的確に反映した課題設定をしている
- b. それらの課題は、わが国の研究勢力を集結して、総合的・体系的に推進すべき課題や、多大な研究資源と長期的視点が求められ、個別機関では担えない課題として、国自らが企画・立案し重点的に実施するものであり、地方自治体・民間等に委ねることはできない

以上、二点のことから、国費を投入して国自らが取り組む必要がある。

② 次年度に着手すべき緊急性

本制度は、喫緊に対応すべき農林水産業の現場の課題について、その解消に直結する研究開発を課題化し、実施するものであり、各研究課題について速やかに実施し、現場実装する必要がある。このため研究期間を3年間とし、現場からのニーズも強く速やかに現場実装可能と考えられる以下の研究課題についてR6年度から研究開発を進めることとしている。

(2) 有機農業の生産体系の構築に向けたプロジェクト（拡充）

① 有機農業の定着化に活用可能な土壌生物性指標と土づくり推進技術の開発（新規）

- ・ 有機農産物の販売には土づくりに数年（栽培を開始する2年以上前から禁止された農薬・化学肥料を使用しない。）かかり、化学肥料・農薬に頼らずに安定的な生産をするには更に数年かかると思われるが、作物への栄養供給や病害抑止に影響する土壌微生物に関して科学的な指標が確立されておらず、有機農業の面積拡大に向けてボトルネックとなっているため、土壌生物性指標の早期確立と、指標を基にした土づくり推進技術の開発が求められる。
- ・ 世界的な穀物需要の増加やエネルギー価格の上昇に加え、ロシアによるウクライナ侵略等の影響により、化学肥料原料の国際価格の上昇や調達不安定化のため、化学肥料の削減に資する技術を速やかに開発する必要がある。
- ・ 環境負荷低減を進めるため、化学肥料・化学農薬の低減に資する研究を推進する必要がある一方、これは必ずしも民間の事業として収益性が見込めるものではないため（肥料・農薬メーカーといった民間資金を呼び込むのは困難である）、国主導で大学や県の研究機関を巻き込んで実施する必要

がある。

(4)生産現場強化プロジェクト（拡充）

- ①「シャインマスカット」等の高収益性ぶどう品種における品質、収量の維持向上技術の構築（新規）
 - ・R5年4月に農水省において47都道府県「シャインマスカット」の未開花症発生状況についてアンケート調査を実施したところ、作付されている46都道府県のうち30において、東北から九州まで広く発生が確認された。今後、商品価値が低下する未開花症の発生が増加するとこれまで全国各地で築き上げた産地ブランドが毀損され、輸出拡大戦略にも影響が出る可能性がある。また、普及面積の拡大や後継品種の育成にも影響を及ぼすことから早急に対策を講じることが必要不可欠である。

- ②園芸作物に係る生産コスト低減に向けた汎用化システムの開発（新規）
 - ・本課題は、多岐に亘る作物・作業について、現場ニーズを踏まえ求められる機能を抽出し、共通部分と作業・作物に応じたアタッチメントを組み合わせる汎用化システムを構築することにより、自動化農機のコストダウンによる横展開を企図するもの。こうした取組・コンセプトについては、相互に競争環境にある民間では難しく、今後の方向性を提示する協調領域として、国主導で開発する必要がある。

- ③実需者ニーズに対応したそばの加工技術の開発・安定生産体系の確立（新規）
 - ・国産そばについては、既存の品種では脱粒しやすく、穂発芽しやすいため、収穫ロスや品質劣化等に繋がっているほか、作期が限られていることにより気象災害の影響を受けやすいことが喫緊の課題となっている。また、近年は輸入先の生産量の減少等の影響により輸入そばの価格が上昇傾向にあることから、実需者からは国産そばの安定生産がこれまで以上に強く望まれている。加えて、輸入品には無い、生めんの冷蔵保存時の劣化が少ないそば等の需要が高まっている。
 - ・輸入量が激減している現状において、国産そばの生産力強化、実需者及び消費者への安定供給を早期に実現するためには、生産現場及び実需が求める特性を持った品種の開発及び安定生産・加工技術の確立に速やかに取り組む必要があることから、国が主導となり行政機関・実需者団体等と体系的に研究開発を進める。

- ④養蜂推進のための生産性強化技術の開発（新規）
 - ・養蜂戸数は増加傾向にあるが、蜂蜜の生産量は増加していない。要因としては、高齢化や担い手不足等によるりんご等の蜜源植物の栽培面積の減少、夏季の巣箱輸送時の暑熱等による蜜蜂のへい死などがある。このため、新規蜜源植物の導入や高温時に蜜蜂のへい死を減少させる輸送技術など、蜂蜜の生産性向上技術の開発に速やかに着手し、生産現場に届けることが急務である。このような養蜂に関する研究開発については、専門養蜂家や試験研究機関では規模が小さく十分な対応が難しい。また、蜜蜂は果樹やイチゴ等の花粉受粉作業に関わっていることもあり、国主導で生産者、大学や県等の研究・普及機関を巻き込んで実施する必要がある。

- ⑤和牛肉の持続的な生産を実現するための総合的技術の開発（新規）
 - ・濃厚飼料の輸入価格が高騰する我が国で持続的に和牛生産を行うためには、国産飼料の有効活用が必須である。そのためには、和牛の飼料利用性を向上させるとともに、粗飼料を利用した栄養管理等により受胎性を改善し子牛増産を図る必要がある。和牛に関する研究開発は、県の試験場や大学等でも実施されているが、全国規模で活用できる技術として確立させ、国の家畜改良増殖目標を達成するには、国主導で各機関を結集させて対応する必要がある。

- ⑥でん粉工場のグリーン化実証（新規）
 - ・ロシアによるウクライナ侵略等の影響により燃油価格が高騰していることを受け、でん粉工場におけるいも残渣の処理コストが増嵩し、経営を圧迫している。そこで、国が主導となり地方自治体や民間企業等と連携し、廃液や粕などの未利用バイオマスの循環利用によるいも生産コスト低減と新たな製品等の販売にモデル的に取り組み、でん粉工場経営の改善を図るとともに、本技術のでんぷん生産工場への展開を進める。

①アウトプット目標の明確性

本制度は、研究課題へ主体的に参画した農林漁業者等が、研究終了後（R8）速やかに実践可能であり、他地域等へ応用、展開できる技術を17件以上開発することとしており、明確なアウトプット目標を設定している。

(2)有機農業の生産体系の構築に向けたプロジェクト（拡充）

①有機農業の定着化に活用可能な土壌生物性指標と土づくり推進技術の開発（新規）

・本研究ではR8年までに

- a. 土壌中に蓄積したリン等の養分利用に関わるの生物性評価指標
- b. 土壌病害微生物等、病害抑止に関わる生物性評価指標
- c. 土壌生物性の改善に有効な堆肥の製造方法や緑肥作物等の選定・利用方法

を含む3つ以上の技術を開発することとしているが、開発時期、開発内容、技術開発数を明示しており、定量的で明確性が高い。

(4)生産現場強化プロジェクト（拡充）

①「シャインマスカット」等の高収益性ぶどう品種における品質、収量の維持向上技術の構築(新規)

・本研究ではR8年までに

- a. 複数年にわたる全国的な発生実態の調査および発生園地の状況調査より発生要因を明らかにし対策技術を開発

を含む1つ以上の技術を開発することとしているが、開発時期、開発内容、技術開発数を明示しており、定量的で明確性が高い。

②園芸作物に係る生産コスト低減に向けた汎用化システムの開発（新規）

・本研究ではR8年までに

- a. 複数の作物・作業に対応可能な、生産コスト低減に向けた汎用化システム

を含む1つ以上の技術を開発することとしているが、開発時期、開発内容、技術開発数を明示しており、定量的で明確性が高い。

③実需者ニーズに対応したそばの加工技術の開発・安定生産体系の確立（新規）

・本研究ではR8年までに

- a. 難脱粒、難穂発芽系統、低アミロース系統等の品種登録出願
- b. 難脱粒、難穂発芽品種の栽培マニュアルを作成
- c. 低アミロース品種の加工技術を確立し、新たな加工特性を生かした実需試作品を開発

を含む3つ以上の技術を開発することとしているが、開発時期、開発内容、技術開発数を明示しており、定量的で明確性が高い。

④養蜂推進のための生産性強化技術の開発（新規）

・本研究ではR8年までに

- a. 新規蜜源植物の導入技術と蜜源植物の栽培面積当たりの採蜜に最適な蜂群数の推計技術
- b. 夏季輸送時等に蜜蜂のへい死を下げる低コストアミノ酸飼料等や輸送技術等の開発
- c. 省力的に蜂群の状態を監視するスマート巣箱の開発

を含む3つ以上の技術を開発することとしているが、開発時期、開発内容、技術開発数を明示しており、定量的で明確性が高い。

⑤和牛肉の持続的な生産を実現するための総合的技術の開発（新規）

・本研究ではR8年までに

- a. 肉質と肉量を維持しつつ飼料利用性を改良するための選抜指標の開発
- b. 国産粗飼料等を基盤とした栄養改善による雌牛の受胎性を改善する技術の開発
- c. 大量かつ高品質の受精卵を培養できる培養液の開発

を含む3つ以上の技術を開発することとしているが、開発時期、開発内容、技術開発数を明示しており、定量的で明確性が高い。

⑥でん粉工場のグリーン化実証（新規）

・本研究ではR8年までに

- a. でん粉工場廃液のメタン発酵による発電・熱源利用による工場コスト低減技術。
 - b. メタン発酵の熱源利用によるかんしょバイオ苗の生産コスト低減技術。
 - c. ばれいしょでん粉粕等から付加価値の高い食品用プロテインの製造技術。
- を含む3つ以上の技術を開発することとしているが、開発時期、開発内容、技術開発数を明示しており、定量的で明確性が高い。

②研究制度の目標（アウトプット目標）とする水準の妥当性

本制度は、研究課題へ主体的に参加した農林漁業者等が研究終了後速やかに実践可能な技術を17件以上開発することを目標としているため、妥当な水準のアウトプットと考えている。

（2）有機農業の生産体系の構築に向けたプロジェクト（拡充）

①有機農業の定着化に活用可能な土壌生物性指標と土づくり推進技術の開発（新規）

- ・本研究ではR8年までに

- a. 土壌中に蓄積したリン等の養分利用に関わるの生物性評価指標
- b. 土壌病害微生物等、病害抑止に関わる生物性評価指標
- c. 土壌生物性の改善に有効な堆肥の製造方法や緑肥作物等の選定・利用方法

を含む3つ以上の技術を開発することとしているが、これらの技術は有機農業の推進に資する土壌生物性診断および土づくり推進技術の開発について、主要な技術開発要素を網羅しており妥当な技術開発数である。

（4）生産現場強化プロジェクト（拡充）

①「シャインマスカット」等の高収益性ぶどう品種における品質、収量の維持向上技術の構築(新規)

- ・本研究ではR8年までに

- a. 複数年にわたる全国的な発生実態の調査および発生園地の状況調査より発生要因を明らかにし対策技術を開発

を含む1つ以上の技術を開発することとしているが、これらの技術は「シャインマスカット」等の高収益性ぶどう品種における品質、収量の維持向上技術の構築について、大部分を網羅しており妥当な技術開発数である。

②園芸作物に係る生産コスト低減に向けた汎用化システムの開発（新規）

- ・本研究ではR8年までに

- a. 複数の作物・作業に対応可能な、生産コスト低減に向けた汎用化システム

を含む1つ以上の技術を開発することとしているが、これらの技術は生産コスト低減に向けた汎用化システムの開発について、すべてを網羅しており妥当な技術開発数である。

③実需者ニーズに対応したそばの加工技術の開発・安定生産体系の確立（新規）

- ・本研究ではR8年までに

- a. 難脱粒、難穂発芽系統、低アミロース系統等の品種登録出願
- b. 難脱粒、難穂発芽品種の栽培マニュアルを作成
- c. 低アミロース品種の加工技術を確立し、新たな加工特性を生かした実需試作品を開発

を含む3つ以上の技術を開発することとしているが、これらの技術は実需者ニーズに対応したそばの加工技術の開発・安定生産体系の確立について、すべてを網羅しており妥当な技術開発数である。

④養蜂推進のための生産性強化技術の開発（新規）

- ・本研究ではR8年までに

- a. 新規蜜源植物の導入技術と蜜源植物の栽培面積当たりの採蜜に最適な蜂群数の推計技術
- b. 夏季輸送時等に蜜蜂のへい死を下げる低コストアミノ酸飼料等や輸送技術等の開発
- c. 省力的に蜂群の状態を監視するスマート巣箱の開発

を含む3つ以上の技術を開発することとしているが、これらの技術は国産蜂蜜の安定的な供給に関わる研究開発について、すべてを網羅しており妥当な技術開発数である。

⑤和牛肉の持続的な生産を実現するための総合的技術の開発（新規）

- ・本研究ではR8年までに

- a. 肉質と肉量を維持しつつ飼料利用性を改良するための選抜指標の開発
- b. 国産粗飼料等を基盤とした栄養改善による雌牛の受胎性を改善する技術の開発

c. 大量かつ高品質の受精卵を培養できる培養液の開発
を含む3つ以上の技術を開発することとしているが、これらの技術は国内で持続的な和牛生産をおこなうための開発について、すべてを網羅しており妥当な技術開発数である。

⑥でん粉工場のグリーン化実証（新規）

- ・本研究ではR8年までに
 - a. でん粉工場廃液のメタン発酵による発電・熱源利用による工場コスト低減技術
 - b. メタン発酵の熱源利用によるいかんしょバイオ苗の生産コスト低減技術
 - c. ばれいしょでん粉粕等から付加価値の高い食品用プロテインの製造技術
- を含む3つ以上の技術を開発することとしているが、これらの技術はでん粉工場のグリーン化実証について、すべてを網羅しており妥当な技術開発数である。

③アウトプット目標達成の可能性

本制度の各研究課題はそれぞれ（2）①3、（4）①1、②1、③3、④3、⑤3、⑥3と17件以上の技術開発が目標となっているこれらは、既往成果（知見）を技術シーズとし、これらの技術の実用化・普及を図るための高度化、精緻化等を行うものであり、アウトプット目標の達成の可能性は高い。

4. 研究が社会・経済等に及ぼす効果（アウトカム）の目標とその実現に向けた研究成果の普及・実用化の道筋（ロードマップ）の明確性 **ランク：A**

①アウトカム目標とその測定指標の明確性

本制度は、研究開発に主体的に参画した農林漁業者等が開発した技術を実践することにより、研究成果を普及することとしており、明確なアウトカム目標を設定している。

（2）有機農業の生産体系の構築に向けたプロジェクト（拡充）

①有機農業の定着化に活用可能な土壌生物性指標と土づくり推進技術の開発（新規）

本研究のアウトカム目標は

- ・みどりの食料システム戦略の2030年目標である化学肥料使用量20%低減に貢献。
 - ・みどりの食料システム戦略の2030年目標である化学農薬使用量10%低減に貢献。
 - ・みどりの食料システム戦略の2030年目標である有機農業の取組面積割合の6.3万ha拡大に貢献。
- と3つあり目標は定量的で明確性が高い。

（4）生産現場強化プロジェクト（拡充）

①「シャインマスカット」等の高収益性ぶどう品種における品質、収量の維持向上技術の構築（新規）

本研究のアウトカム目標は

- ・未開花症に対応するマニュアルを活用することにより、本症状の多発園、常発園において発生率を3割削減。
 - ・「シャインマスカット」等の産地ブランドの維持および普及面積の拡大や後継品種の育成に寄与することにより、2030年の政府輸出目標の5兆円に貢献。
- と2つあり目標は定量的で明確性が高い。

②園芸作物に係る生産コスト低減に向けた汎用化システムの開発（新規）

本研究のアウトカム目標は

- ・汎用化システムの構築により、作業時間減（慣行比3割減）を実現。
 - ・マーケットの小さい園芸作物に係る農機マーケットの大括り化が図られ、省力・低コストな農機開発が加速し、園芸作物の生産コストが低減。
 - ・低コスト農機開発の横展開により輸出促進にも貢献。
- と3つあり目標は定量的で明確性が高い。

③実需者ニーズに対応したそばの加工技術の開発・安定生産体系の確立（新規）

本研究のアウトカム目標は

- ・安定生産技術により収量を2割以上向上させ、作柄を平準化。
 - ・既存品種より冷蔵保存時の劣化が少ない新たな加工特性を持った品種のシェア拡大により食品ロスを低減。
 - ・低環境負荷型のそば栽培体系の確立により2030年目標の化学肥料20%低減に貢献。
- と3つあり目標は定量的で明確性が高い。

④養蜂推進のための生産性強化技術の開発（新規）

本研究のアウトカム目標は

- ・ 専業養蜂家が飼育する蜂群数の増加と安定生産技術の普及により、蜂群数の10%増加。
- ・ 国産蜂蜜の生産量の10%増加。

と2つあり目標は定量的で明確性が高い。

⑤和牛肉の持続的な生産を実現するための総合的技術の開発（新規）

本研究のアウトカム目標は

- ・ 飼料利用性に関する育種改良を行うための1件の選抜指標の開発。
- ・ 人工授精と受精卵移植での受胎率をそれぞれ5%、10%向上。

と2つあり目標は定量的で明確性が高い。

⑥でん粉工場のグリーン化実証（新規）

本研究のアウトカム目標は

- ・ でん粉工場の未利用バイオマスの循環利用によるいも生産のコストを10%低減。
- ・ でん粉工場において未利用バイオマス循環利用による製造コストの10%低減又は副産物収入等の10%増加。

と2つあり目標は定量的で明確性が高い。

②研究成果の普及・実用化等の道筋の明確性

公募の際、以下の事項について求めるとともに、外部有識者等を含めた審査委員会において審査することとしており、研究成果の普及・実用化等の道筋の明確化を求めている。

- 研究グループには農林漁業者等が必ず参画し、研究コンソーシアムの構成員となることを必須要件としていること。
- 研究成果を生産現場等へ迅速に普及・実用化（応用・展開）させる観点から、可能な限り研究グループに、都道府県普及指導センター、民間企業、協同組合等の関係機関を参画させるよう求めることとしていること。
- 研究終了後、開発した技術の実用化に向けて、研究成果をどのような形で実用化・事業化、普及に結びつけるか、そのためにどのような体制を構築するか、提案書において明確にしておくこと。

5. 研究計画の妥当性

ランク：A

①投入される研究資源の妥当性

本課題において研究課題を設定して企画競争で公募する際には、研究テーマのみを提示するのではなく、各研究課題において、真に必要な研究内容の詳細（課題の背景、具体的な研究内容等）やこれに係る必要経費（限度額）を明示する。また、応募が1者であっても、当該応募が目標に達し得ないと審査された場合は、再公募を行う。採択された研究コンソーシアムの金額の妥当性についても外部有識者等が審査し、必要があれば経費の見直しを指示する。

②課題構成・実施期間の妥当性

本課題は、食料・農林水産業の生産性向上と持続性の両立や「みどりの食料システム戦略」等の実現に向け、化学農薬使用量の低減等に寄与する栽培マニュアルの作成、「シャインマスカット」等の品質、収量を維持向上する技術、園芸作物の生産コストを低減させる汎用化システム、国産のそば、蜂蜜、和牛の安定的な生産体系の構築、でん粉工場のグリーン化等の農林漁業者等のニーズを踏まえて、普及までを視野に入れた研究開発を推進するものであり、課題構成は妥当である。

実施期間は研究開発に要する期間を考慮して3年間としているが、毎年度2回程度開催する運営委員会において、研究の進捗状況に応じて課題の重点化や研究終了の前倒し等も含めて検討することとしている。

③研究推進体制の妥当性

本課題は、以下のとおり、研究評価の実施を含む推進体制を確立しており、進行管理の仕組みは妥当である。

- 採択後の各研究課題については、外部有識者や関係行政部局の担当者等で構成する運営委員会において研究の進捗状況や成果、今後の展開方向等を議論し、管理。

- b. 課室長級がプログラム・オフィサーとして課題の進捗管理や成果の取りまとめ等を行い、研究総務官がプログラム・ディレクターとしてみどりの食料システム戦略実現技術開発・実証事業全体を統括。
- c. 課題実施2年目（終了前年度）には終了時評価を行い、研究の進捗や目標達成状況を評価するとともに、研究継続の妥当性、課題構成や予算配分の重点化等に関する判断を実施。

【総括評価】

ランク：A

1. 研究の実施（概算要求）の適否に関する所見

- ・有機農業の生産体系の構築に向けたプロジェクトがみどりの食料システム戦略に直結しているなど、生産性向上と持続性の両立に資する重要かつ緊急な課題選定が適切になされている。
- ・各研究課題におけるアウトプット目標及びアウトカム目標の指標や活用方法も明確に示されている。

2. 今後検討を要する事項に関する所見

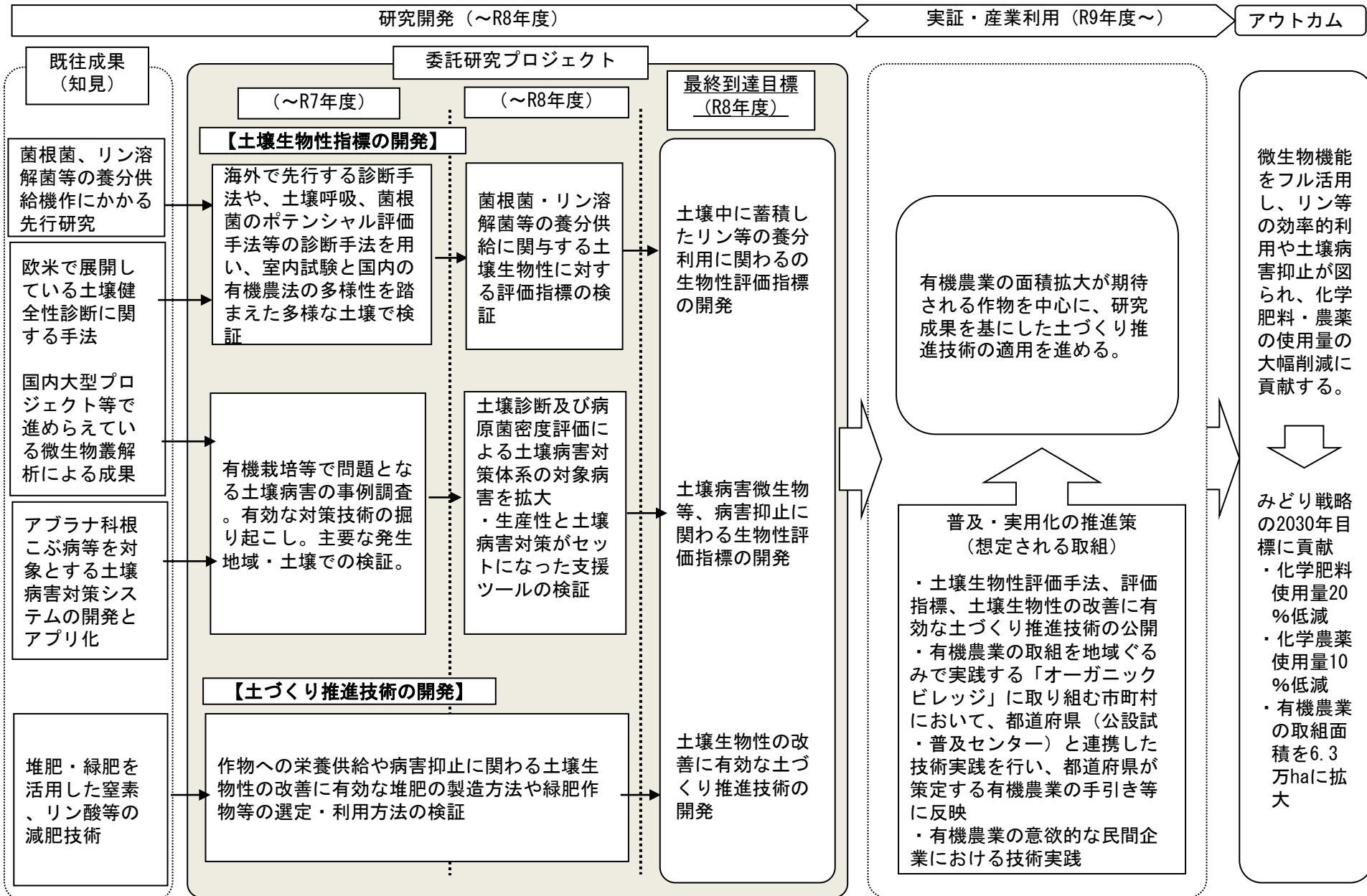
- ・早期の現場適用、成功事例の創出、水平展開を強く期待したい。
- ・研究の進捗に応じた予算の柔軟な配分を行うことに留意していただきたい。

[事業名] みどりの食料システム戦略実現技術開発・実証事業のうち農林水産研究の推進のうち農林水産研究の推進のうち現場ニーズ対応型研究

用語	用語の意味	※ 番号
土壌微生物叢	土壌に存在する、膨大な種類・量の微生物（細菌、真菌、ウイルスなど）の集団を指す。	1
未開花症	開花時に花冠が離脱しないため、正常な開花に至らない現象。収量・品質の低下につながり、様々な発生要因の可能性があるものの主要因は明らかになっていない。	2
後継品種	既存の品種が保有している特性に新たな機能を付与することにより新しく生み出された品種。	3
園芸作物	農作物のうち、野菜・果樹・花き、のこと。	4
アタッチメント	機械・器具等の本体に着脱でき、機能を付与する装置。	5
緑肥作物	緑肥作物とは、栽培後収穫せずにそのまま田畑にすき込み、次に栽培する作物の肥料にする用途の作物のこと。有機物施用による土づくり効果と減肥に役立つ養分補給効果など様々な機能が明らかになっている。	6

【ロードマップのイメージ（事前評価段階）】

みどりの食料システム戦略実現技術開発・実証事業のうち農林水産研究の推進のうち現場ニーズ対応型研究
有機農業の定着化に活用可能な土壌生物性指標と土づくり推進技術の開発



【ロードマップのイメージ（事前評価段階）】

みどりの食料システム戦略実現技術開発・実証事業のうち農林水産研究の推進のうち現場ニーズ対応型研究
「シャインマスカット」等の高収益性ぶどう品種における品質、収量の維持向上技術の構築

研究開発（～R8年度）

実証（R9年度～）

産業利用（R10年度～）

アウトカム

既往成果
（知見）

「シャインマスカット」の未開花症についてこれまでの発生状況にかかる全国アンケート調査を実施し、都道府県における発生状況を把握。

排水不良園や、適正な収量以上に着果させる園での発生事例が報告されている。

委託研究プロジェクト

（～R7年度）

（～R8年度）

最終到達目標
（R8年度）

「シャインマスカット」等の未開花症発生についての実態調査

複数年における全国の生産地の公設試に未開花症の発生実態に関する調査を依頼し、結果をとりまとめて実態を明らかにする。

未開花症発生にかかる要因調査および対策方法の案出

発生園地の状況調査（栽培方法、使用肥料種類、土壌の物理性、化学性、樹体栄養分析）と発生年の気象要因解明および対策技術の案出。

未開花症発生園における対策技術の現地実証

未開花症発生園地における発生実態に応じた現地実証試験の実施。

全国の生産地での未開花症の複数年での詳細な発生実態を明らかにする。

各地域における発生実態や園地の発生状況を考慮した対応マニュアルの提示。

栽培技術マニュアルをもとに現地実証、マニュアル更新

普及・実用化の推進策（想定される取組）
・栽培技術のマニュアル公開
・研究開発段階から県、生産者等と連携。

多発園、常発園における未開花症の発生率を3割削減し、「シャインマスカット」等の産地ブランドの維持および普及面積の拡大や後継品種の育成に寄与することにより、2030年の政府の輸出目標5兆円に貢献。

【ロードマップのイメージ（事前評価段階）】

みどりの食料システム戦略実現技術開発・実証事業のうち農林水産研究の推進のうち現場ニーズ対応型研究（園芸作物に係る生産コスト低減に向けた汎用化システムの開発）

研究開発（～R8年度）

実証・産業利用（R9年度～）

アウトカム

既往成果
（知見）

・これまで多様な農機やロボット開発が進む一方で、特定の作物・作業に特化した農機の開発が多く、高価で導入が進みにくい側面

・中でも園芸作物は規模が小さいものが多く、品種によって栽培環境が異なるなど、生産性は低い

委託研究プロジェクト

（～R8年度）

・園芸作物を対象にした、共通部分と作業・作物に応じたアタッチメントを適切に組合せることのできる汎用化システムについて、現場ニーズ（利便性・価格帯等）を踏まえた試作

<汎用化システム>
例えば、多岐に亘る園芸作物の各種作業に汎用的に対応できるモジュールについて提示することにより、作業機全体のコストダウンを企図するもの

生産現場のフィードバックを得つつ、試作したシステムの、複数の作業・作物での検証及びシステムの改良

最終到達目標
（R8年度）

・多様な作物・作業に対応可能な、生産コスト低減に向けた汎用化システムの開発

露地栽培される重量野菜を含む複数の作物に汎用的に利用可能な、システムの提示

・取組成果の農機メーカー等への公開・移転

・取組成果を基にしたシステムが農機メーカーより市販

・複数の農機メーカー等よりシステム及びアタッチメントが市販、メーカー間の互換性が構築

・アタッチメント開発へのスタートアップ等の参入、さらなる市場の活性化

普及・実用化の推進策
（想定される取組）

・普及啓発に向けた、農業者への成果のPR

・農機メーカーとスタートアップとのマッチングイベント

・汎用化システムの構築により、作業時間減（慣行比3割減）を実現

・上記と併せて、マーケットの小さい園芸作物に係る農機マーケットの大括り化が図られ、省力・低コストな農機開発が加速し、園芸作物の生産コストが低減

・低コスト農機開発の横展開により、輸出促進にも貢献

【ロードマップのイメージ（事前評価段階）】

みどりの食料システム戦略実現技術開発・実証事業のうち農林水産研究の推進のうち現場ニーズ対応型研究
生産現場強化プロジェクト（実需者ニーズに対応したそばの安定生産・加工技術の確立）

研究開発（～R8年度）

普及（R9年度～）

現場利用（R10年度～）

アウトカム

既往成果
（知見）

難脱粒・
難穂発芽
系統の作出

寒冷地向
け夏まき
系統の作出

低アミロ
ース有望
系統の作出

委託研究プロジェクト

（～R6年度）

（～R7年度）

（～R8年度）

最終到達目標
（R8年度）

1. 気象災害リスク回避のための、ソバ新品種・
新作型の開発

難穂発芽・難脱粒系統
の品種登録出願

難穂発芽・難脱粒系統等の二期作実証試験

北海道での作期分散および二毛作実証試験

施肥低減技術等を組み込んだ大規模実証試験

2. 新たな加工特性を持ったソバ新品種の栽培体系
の確立と加工技術の確立

低アミロース系統の
品種登録出願

低アミロース品種の栽培体系の確立

低アミロース品種の加工特性評価および実需者
によるラインテスト

難穂発芽・難脱
粒品種の栽培マ
ニュアルの作成

難脱粒・難穂発
芽系統、低アミ
ロース系統等の
品種登録出願

低アミロース品
種の加工技術の
確立

新たな加工特性
を生かした実需
試作品の開発

【普及に向けた出口戦略】
栽培マニュアルを用いた技術の普
及を行う。

（難穂発芽・難脱粒品種）
農研機構、公設試の普及組織等
を通じて情報を発信。新品種の許
諾契約を締結し、品種と技術の普
及を図る。

（二期作・二毛作、作期分散栽
培）地域における適品種と作型を
用いて、普及組織と一体となり現
場での利用を進める。

（低アミロース品種）
実需者を通じた契約栽培により、
他品種との交雑に留意して、普及
を広げる。

R9年度頃一般栽培開始、R13年頃
1,000ha普及、新品種を用いた食品
の販売。

（生産力強化と環境負荷低減）
国産そばの生産力強化は、輸入量
が激減している現状において喫緊
の課題である。そばは、肥料や農
薬の使用量が少ない低環境負荷型
の作物であり、水田転作や畑輪作
作物として導入することは、化学
肥料や農薬の低減化に貢献する。

・安定生産
技術により
収量を2割
以上向上さ
せ、作柄を
平準化。

・既存品種
より冷蔵保
存時の劣化
が少ない新
たな加工特
性を持った
品種のシェ
ア拡大によ
り食品ロス
を低減。

・低環境負
荷型のそば
栽培体系の
確立により
2030年目標
の化学肥料
20%低減に
貢献。

【ロードマップのイメージ（事前評価段階）】

みどりの食料システム戦略実現技術開発・実証事業のうち農林水産研究の推進のうち現場ニーズ対応型研究
養蜂推進のための生産性強化技術の開発

研究開発（～R8年度）

実証（R9年度～）

普及（R21年度～）

アウトカム

委託研究プロジェクト

既往成果
（知見）

緑化植物としての栽培に関する知見の集積

花粉の種類で免疫向上等が異なる知見

暑熱により蜜蜂のへい死率の上昇

CO2や温湿度計など巣箱内の状況を図るセンサー機器の開発

（～R7年度）

・水田等で栽培できる新規蜜源植物としての栽培、花蜜量の検討

巣箱の適正配置に関する要素技術の開発

・耐暑性を高めるアミノ酸資材の調査

高温時に蜜蜂の死亡率を減少させるアミノ酸資材の開発

効果的な巣箱の積載と送風方法の検討

暑熱に対応した巣箱の輸送方法の開発

センサーによる巣箱内環境と蜜蜂の活動量との関係の検討

スマート巣箱の開発

（～R8年度）

・新規蜜源植物の導入技術の検討

・最適な蜂群配置方法の検討

・新規蜜源植物の導入の提案

・最適な採蜜になる蜂群配置の推計技術の開発

夏季輸送時にへい死率の低減技術の検討

夏季輸送時に蜜蜂のへい死を低減できる資材と輸送技術の提案

スマート巣箱を活用した蜜蜂管理業務の省力的技術の検討

スマート巣箱を利用した省力化技術の提案

最終到達目標
（R8年度）

・新規蜜源植物の導入技術と蜜源植物の栽培面積当たりの採蜜に最適な蜂群数の推計技術

夏季輸送時等に蜜蜂のへい死を下げる低コストアミノ酸飼料等や輸送技術等の開発

省力的に蜂群の状態を監視するスマート巣箱の開発

R10年度頃

・蜜源植物栽培マニュアルによる現地栽培と合理的な蜂群配置により蜂蜜の生産量10%アップを実証

・輸送技術と新規アミノ酸飼料により夏季転飼でのへい死する蜜蜂が10%低減を実証

・スマート巣箱による省力化効果の実証

R12年度頃

蜜源植物の利用、夏季輸送、スマート巣箱の効果的な利用に関するマニュアルを作成し、団体を通じて普及

アミノ酸飼料とスマート巣箱について製品化

普及・実用化の推進策
（想定される取組）

- ・作成したマニュアルについて関係団体からPR
- ・民間企業への技術移転

専門養蜂家が飼育する蜂群数の増加と安定生産技術の普及により、蜂群数の10%増加

国産蜂蜜の生産量の10%増加

【ロードマップのイメージ（事前評価段階）】

みどりの食料システム戦略実現技術開発・実証事業のうち農林水産研究の推進のうち現場ニーズ対応型研究
 和牛肉の持続的な生産を実現するための総合的技術の開発

研究開発（～R8年度）

実証（R9年度～）

普及（R12年度～）

アウトカム

委託研究プロジェクト

既往成果
（知見）

海外等の成果で、牛の飼料利用性は遺伝性があり、改良可能

飼料摂取量と増体性等との間に高い相関関係

子宮や卵巣等で妊娠時発現する遺伝子群の特定

繁殖適期において過肥や削瘦は受胎率を低下させる

特定の細胞由来の成分を添加すると高品質受精卵を培養できる

（～R7年度）

・和牛の個体ごとの飼料摂取量と増体性や肉質の調査
 ・飼料を有効利用できる個体の判定指標の検討

・飼料摂取量と肉量や肉質との関係の解明

牛の子宮・卵巣機能に関わる生化学的物質の調査

牛の受胎性を判定する生化学指標の開発

牛の発情や分娩と栄養状態との関係を調査

雌牛の栄養度と受胎性等の関係の解明

細胞由来成分のうち高品質受精卵の培養に効果的な物質の調査

受精卵の品質に関する物質等の解明
 高品質受精卵の培養技術の開発

（～R8年度）

和牛集団での飼料利用性の選抜指標の検証

和牛の飼料利用性の改良に有効な指標の開発

雌牛の栄養度と受胎性との関係性の調査

雌牛の受胎性に関する要因の特定

最終到達目標
（R8年度）

・肉質と肉量を維持しつつ飼料利用性を改良するための選抜指標の開発

・国産粗飼料等を基盤とした栄養改善による雌牛の受胎性を改善する技術の開発

・大量かつ高品質の受精卵を培養できる培養液の開発

R9年度頃

・開発した飼料利用性の指標による和牛の評価と有効性の確認

・受胎性向上マニュアルの作成

・培養液の製品化

R12年度頃

・飼料利用性の高い種雄牛集団の造成開始

・和牛子牛の増頭により生産性向上

普及・実用化の推進策
（想定される取組）

・関係団体等から飼料利用性改良マニュアルと受胎性向上の飼養管理マニュアルの公開
 ・普及
 ・受精卵培養液の企業等への技術移転
 ・「みどりの食料システム戦略」技術カタログの掲載

飼料利用性に関する育種改良を行うための1件の選抜指標の開発

人工授精と受精卵移植での受胎率をそれぞれ5%、10%向上

【ロードマップのイメージ（事前評価段階）】

みどりの食料システム戦略実現技術開発・実証事業のうち農林水産研究の推進のうち現場ニーズ対応型研究 でん粉工場のグリーン化実証

研究開発（～R8年度）

実証（R9年度～）

アウトカム

既往成果
（知見）

霧島酒造においては芋くずを利用した自家発電や燃料の使用によるコスト削減を実現。

でん粉粕を脱水し畜産農家への飼料提供や、芋生産者へのたい肥として提供している。

委託研究プロジェクト

（～R7年度）

でん粉工場の廃液におけるメタン発酵による発電・熱源量の測定研究

- ・ 工場で想定した場合の総発電量・熱源量の検証。
- ・ バイオ苗における熱源利用検証。
- ・ 液肥として利用した場合の原料芋の生育実証。
- ・ メタン発酵消化液の成分検査による河川放流の可能性検証。

でん粉粕内におけるたんぱく質含量や成分の研究

- ・ 小麦等に変わるアレルギーフリーの調味料等としての可能性実証

最終到達目標
（R8年度）

- ・ メタン発酵による発電、熱源供給のでん粉製造コスト低減効果実証
- ・ 熱源利用によるバイオ苗の生産コスト低減効果の検証
- ・ メタン発酵消化液の循環利用（液肥）による原料芋の生育効果の検証
- ・ 食品用プロテインの製造技術の開発

・ 実証成果を元に工場への成果応用

廃液利用における成果

- ・ 工場において稼働にかかる電力・燃料の削減が可能。
- ・ 育苗において冬季にかかる燃料の削減が可能。
- ・ 原料芋生産者において液肥利用による既存肥料の削減が可能。
- ・ 周辺地域における悪臭問題の軽減。

でん粉粕利用における成果

現状安値の飼料もしくは産廃としてコストのかかるでん粉粕の高価な食品用途への販売が可能。

未利用バイオマスの循環利用におけるいも生産のコスト低減とあらたな製品等の販売による工場の経営の改善

① 有機農業の定着化に活用可能な土壌生物性指標と土づくり推進技術の開発【新規】

- 有機農業では、**収量低下や病害発生に対する具体的な対策技術が乏しく**、産地化と販路の確保が難しい。
- 資源循環や病害抑止にかかわる**土壌生物性の指標を開発**することにより、安定生産を実現できる土壌の生物性を明らかにするとともに、**生物性改善に有効な土づくり推進技術を開発**する。
- この成果を基に、**化学肥料・農薬の大幅節減および有機農業の面積拡大に貢献**する。

目標達成に向けた現状と課題



生産者



・**有機農業は、安定的な収量確保が難しかったり、病害を心配する近隣農家の理解を得るのが難しかったりして、産地化しづらく、販路の確保が難しい...**

・**化学肥料・農薬に頼らず安定的な生産の成立に導く指標が見当たらない。**

土壌の状態について、一定の指標がある化学性や物理性と比べて、**作物への栄養供給や病害抑止に関わる生物性には指標がない**が、化学肥料・農薬への依存から脱却するには重要な要素。



必要な研究内容

【土壌生物性指標の開発】

海外で先行する研究とも比較しつつ、土壌DNAや土壌呼吸量等により、土壌中に蓄積したリン等の養分利用に資する微生物や、土壌病害微生物等、**作物生育に影響を与える土壌生物性について、日本の土壌特性に適用可能で客観的な評価指標を検討する。**

【土づくり推進技術の開発】

上記指標を基準に**作物への栄養供給や病害抑止に関わる土壌生物性の改善に有効な堆肥の製造方法や緑肥作物等の選定・利用方法を検討する。**

社会実装の進め方と期待される効果
(みどりKPI達成への貢献)

- ・**有機農業の面積拡大が期待されている作物を中心に、研究成果を基にした土づくり推進技術を使った現地実証を行い、全国で活用可能な栽培マニュアルを作成する。**
- ・**微生物機能をフル活用し、リン等の効率的利用や土壌病害抑止が図られ、化学肥料・農薬の使用量の大幅削減に貢献する。**

みどり戦略の2030年目標に貢献。

- ・化学肥料使用量20%低減
- ・化学農薬使用量10%低減
- ・有機農業の取組面積を6.3万haに拡大



① 「シャインマスカット」等の高収益性ぶどう品種における品質、収量の維持向上技術の構築【新規】

- ▶ 全国的に栽培されている「シャインマスカット」等の高収益性ぶどうは国内での人気はもとより、海外でも高い評価を受けており、輸出拡大が期待されている。
- ▶ 2017年頃から開花期を迎えても雄しべや雌しべを覆う花冠が取れず果粒が変形したり、肥大しない等商品価値が低下する未開花症が「シャインマスカット」で特異的かつ全国的に発生している。
- ▶ 本症状が増加すると、これまで築き上げた産地ブランドが毀損され、輸出拡大戦略にも影響が出る可能性があることから、早急に対策を講じる必要がある。

目標達成に向けた現状と課題

- 花冠が取れず果粒が変形したり、肥大しない等商品価値が低下する未開花症が「シャインマスカット」で特異的かつ全国的に発生。
- 排水不良園や、適正な収量以上に着果させる園で発生事例が報告されているが、原因は不明。
- 今後未開花症が増加すると、生産量が激減する可能性がある。



未開花症が発生したブドウ花穂

必要な研究内容

- 複数年にわたる全国的な発生実態の調査および発生園地の状況調査（栽培方法、使用肥料種類、土壌の物理性、化学性、樹体栄養分析）と発生年の気象要因調査等を実施。
- 全国での発生実態や園地の発生状況を踏まえた対処方法の提示。

<産地の実情>



正常果

未開花症発生により商品価値の低い変形果の発生

社会実装の進め方と期待される効果

- ・調査結果を踏まえた課題解決に向けた研究開発や、即応可能な解決策に関してマニュアルを作成し、多発園における未開花症の発生率を3割削減。

- ・「シャインマスカット」等高収益性ぶどうの高品質かつ安定供給の実現により国際競争力強化に貢献



高品質かつ安定供給の実現により産地ブランドの維持や国際競争力強化に貢献

② 園芸作物に係る生産コスト低減に向けた汎用化システムの開発【新規】

- ▶ みどりの食料システム戦略において「高い生産性と両立する持続的生産体系への転換」の推進が謳われているところ、**園芸作物**では規模が小さいものが多く、品種によって栽培環境が異なるなど、全てにおいて生産性が高いとは言えないのが実情。今後、こうした点を踏まえて、更なる自動化・省力化を進めていく必要。
- ▶ **営農家の規模や作業機の購入予算も限られていること等を念頭に**、今後の技術開発の方向としては、**共通部分と作業・作物に応じたアタッチメントを組み合わせ**て汎用的に利用し、**機器コストを低減**していくことが重要。

目標達成に向けた現状と課題

- ・重たい露地野菜の収穫は腰をかがめないといけないうえ、つらいなあ。省力化したいけれど機械のコストがかかるなあ。
- ・果物も、規模が小さく手間がかかるので同じだよ…。
- ・特定の作業だけでいいので、手ごろな値段のロボットがあればいいのに…。



<イメージ>



必要な研究内容

- ・園芸作物を対象に、現場ニーズを踏まえて**共通部分と作業・作物に応じたアタッチメントを適切に組み合わせることのできるシステム***を開発。
- *市販品の活用も含め、多岐に亘る園芸作物の各種作業に対して汎用的に対応できるモジュールを提示することにより、作業機全体のコストダウンを企図する
- ・開発したシステムについて、現場のフィードバックを得つつ、複数の作業・作物について試作機による検証を行う。

<イメージ>



社会実装の進め方と期待される効果

- ・開発したシステムを農機メーカー等へ公開・移転。また、本取組による園芸作物の生産性向上技術をマニュアル化し、関係機関と連携し、国内外に横展開を図る。

- ・汎用化システムにより、**作業時間減（慣行比3割減）**を実現
- ・農機マーケットの大括り化が図られ、省力・低コストな農機開発が加速し、**園芸作物の生産コストが低減**
- ・**低コストの農機開発により輸出促進**にも貢献



③ 実需者ニーズに対応したそばの加工技術の開発・安定生産体系の確立【新規】

- ▶ 国産そばは、作柄の年次変動が大きいことや生めん加工後の冷蔵保存により品質の劣化が生じるため、**生産現場から安定生産や加工後の品質維持が可能な新品种・技術**が求められている。
- ▶ このため、生産現場と実需が求める特性を持った品種の開発及び安定生産・加工技術の確立に取り組み、国産そばの安定生産を図り、実需とのより一層の安定取引を実現する。

目標達成に向けた現状と課題

- ・安定生産を図る必要があるが、既存の品種では作期が限られていることにより気象災害の影響を受けやすいことや、脱粒、穂発芽による収穫ロス、品質劣化等が課題。
- ・安定生産や加工後の品質維持が可能となる品質が必要。
- ・新たな特性（冷蔵保存）を持つそばを産地で早期普及するため、栽培体系の確立が必要。



脱粒、穂発芽による
収穫ロス等が課題

必要な研究内容

- ・新たな品種の標準的な栽培技術体系を確立するほか、気象災害リスクの回避のため、作期移動・脱粒軽減等が可能な新たな作型を作出し、施肥低減技術等を組み込んだ大規模実証を行い、栽培技術マニュアルを作成。
- ・新たな品種の特性を最大限に発揮するため、集荷したそばの加工特性を簡易に判定する技術や製粉条件の解明等を行い、最適な加工技術を確立。

<イメージ>



【新たな特性を持った品種の例】

- ・二期作適性を持つ ⇒ 作期の移動が可能に
- ・難脱粒性を持つ ⇒ 脱粒の被害を軽減
- ・でん粉が老化しにくい ⇒ 冷蔵保存耐性の向上等



新たな品種の
安定生産体系の
確立

栽培技術マニュアル
の作成



加工特性の簡易
判定技術、製粉
条件の解明等

最適な
加工技術の確立

社会実装の進め方と期待される効果
(みどりKPI達成への貢献)

- ・県等行政機関、指導員等と連携し、取りまとめたマニュアルを普及。
- ・また、大規模実証に基づいたマニュアルを作成し、普及・拡大を図る。

- ・安定生産により収量を2割以上向上。
- ・既存品種より冷蔵保存時の劣化が少ない新たな加工特性を持った品種のシェア拡大により食品ロスを低減。
- ・低環境負荷型のそば栽培体系の確立により2030年目標の化学肥料20%低減に貢献。



④ 養蜂推進のための生産性強化技術の開発【新規】

- 蜜蜂の飼養戸数が増加傾向にある中、蜜源植物の植栽面積が減少傾向にあり、蜂蜜の生産量増加の妨げになっている。また、夏季に花粉交配や採蜜用の蜜蜂を冷涼な地域で育成するには、長距離の転飼（蜜蜂の移動）が必要だが、輸送時の暑熱等により女王蜂がへい死してしまい育成率が低下する。
- そのため、国産の蜂蜜を安定的かつ生産性を向上させるには、**新規の蜜源植物の導入**やそれら蜜源植物の花蜜量を推定することにより**効率的な採蜜活動を支える基盤を強化するとともに、ICT機器を搭載したスマート巣箱による採蜜の省力化が必要**である。また、蜜蜂の安定供給においては、**夏季の輸送や越冬時等においても蜂群の生存率を高める技術開発が必要**である。
- これらの蜜蜂の飼養管理技術等の開発は、国産蜂蜜の生産量の増加や蜂群の飼養管理コストの低減に寄与する。

目標達成に向けた現状と課題

- 蜂蜜の生産量を増加させるためには、新たな蜜源植物の導入や蜜源植物の花蜜量等に合わせた最適な蜂群配置を行う必要
- 夏季の転飼等の際に、巣箱の過度な温度上昇等によりへい死（蒸殺等）する蜜蜂が発生するが、効果的な輸送方法が不明
- 採蜜の省力化や、越冬中のダニ被害を察知するため、巣箱をスマート管理したい



蜜源植物（レンゲ）



トラックでの転飼

必要な研究内容

- 新たな蜜源植物の導入とそれら植物の面積当たりの採蜜に最適な蜂群数の推計技術
- 夏季の輸送時等に蜜蜂のへい死を下げるために必要となる低コストアミノ酸飼料や輸送技術等の開発
- 越冬時等において蜜蜂管理業務を省力化するために、蜂群の状態を監視するスマート巣箱の開発



新規蜜源



暑熱対策



スマート巣箱

養蜂推進のための生産性強化技術

社会実装の進め方と期待される効果

- 蜜源植物の利用に関するマニュアルを作成し、関係団体を通じて養蜂家に普及
- 夏季輸送や越冬時の管理業務を効率化する技術が開発され、へい死する蜜蜂が10%低減

- 専門養蜂家が飼育する蜂群数の増加と安定生産技術の普及により、蜂群数が10%増加
- 国産の蜂蜜の生産量が10%増加し、花粉交配用蜜蜂を安定的に供給可



⑤ 和牛肉の持続的な生産を実現するための総合的技術の開発【新規】

- ▶ 我が国の畜産は海外の濃厚飼料に大きく依存しており、今後、国内で持続的に和牛肉の生産を行うためには、国産飼料を活用した生産体系を構築することが求められている。
- ▶ そこで、飼料利用能力の高い和牛個体を育種するとともに、栄養管理の改善等により繁殖牛の受胎性を改善し受精卵等の受胎率を高めることで子牛の増頭を図り、国産飼料を基盤とした和牛肉生産体系の構築を進め、みどりの食料システム戦略で目指す「高い生産性と両立する持続的生産体系への転換」とともに「農林水産物・食品の輸出拡大実行戦略」に貢献する。

目標達成に向けた現状と課題

- 和牛の肉量・肉質の育種は進んだものの、配合飼料価格が高騰している中、飼養コストを削減するために、飼料利用性を向上させる育種をしてほしい



飼料価格の高騰

生産コストの増大

- 和牛肉の輸出拡大には子牛の増産が求められているが、受胎率が低下し分娩間隔が延長しているため、移植用の受精卵の高品質化だけでなく母牛の栄養改善による受胎性を向上する必要



受胎率の低下

肉用牛の受胎率 (%)

62.1 (H10) → 56.1 (H30)

(家畜改良事業団)

必要な研究内容

- 飼料利用性が高く、かつ、肥育期間を短縮しても肉質と肉量を確保できる個体を選抜するための指標の開発



個体ごとの飼料摂取量の測定と選抜に適した形質の開発

飼料利用性の改良

飼料摂取量の計測

- 効率的に和牛子牛を増頭するために、粗飼料等を基盤とした栄養改善による雌牛の受胎性を改善する技術の開発と、大量かつ高品質の受精卵を培養できる培養液の開発



- ・受胎性阻害因子への対応
- ・移植用受精卵の増加

超音波検査装置の診断

和牛子牛の増頭

社会実装の進め方と期待される効果

- 関係団体等から飼料利用性改良マニュアルと受胎性向上の飼養管理マニュアルの公開・普及
- 受精卵培養液の企業等への技術移転による社会実装の加速化

- 飼料利用性に関する育種改良を行うための1件以上の選抜指標の開発
- 人工授精と受精卵移植での受胎率をそれぞれ5%、10%向上



⑥ でん粉工場のグリーン化実証【新規】

- ▶ でん粉工場は、でん粉以外の残渣を廃液、粕として排出しており、これが悪臭の原因になるとともに処理コストとして負担となっている。一方、最近の燃油高騰等により、処理コストが増高し、でん粉工場の経営を圧迫している。
- ▶ 工場から排出される残渣は、糖質やたんぱく質が含まれる未利用のバイオマスであり、その活用により、新たな製品・サービス（液肥、電力、熱、食品用プロテイン等）を供給することで、副産物収入等による工場のコスト低減と悪臭等の環境負荷低減の両立に加え、原料いも生産における資材費等の低減を目指す。
- ▶ このため、でん粉工場における未利用バイオマスの活用における用途別の利用可能性を明らかにするための実証・検証を行う。

目標達成に向けた現状と課題

- ・ でんぷん工場は、原料いもの生産とともに地域経済・農業において重要。でんぷん工場の将来にわたる安定操業は地域にとって必要不可欠

【工場】

- ・ 燃油高騰等により製造コストが上昇し、工場の経営を圧迫。
- ・ 廃液の処理は悪臭が発生し周辺環境に悪影響。

【生産者】

- ・ 燃油高騰等による苗代、資材費の増
- ・ 基幹作物（いも）において、地域の未利用バイオマスが循環利用されていない。



○でん粉工場における課題



製造コストの上昇等

○生産現場における課題



資材費の増加等

必要な研究内容

- ・ メタンの利用による発電、熱源供給のでん粉製造コスト低減効果の検証
- ・ 熱源利用によるバイオ苗の生産コスト低減効果の検証
- ・ 高価な販売が期待できる食品用プロテインの製造技術の開発などの未利用バイオマスの利用可能性の研究
- ・ メタン発酵消化液の循環利用（液肥）による原料いもの生育効果の検証

<イメージ>



社会実装の進め方と期待される効果

検証した成果をモデルでん粉工場に導入し、効果検証後、道県等地方自治体と連携して他のでん粉工場に普及。

- ・ 未利用バイオマスの循環利用によるいも生産のコスト低減とあらたな製品等の販売による工場の経営の改善※
※でん粉工場における副産物収入等の1割増

- ・ 悪臭の原因となる物質の低減により周辺環境を改善

- ・ 原料いもの生産コスト低減、工場の収益性向上等による将来にわたる安定生産、操業を確保



【お問い合わせ先】 農産局地域作物課 (03-6744-2115)

農林水産技術会議事務局研究統括官（生産技術）室 (03-3502-2549)

委託プロジェクト研究課題評価個票（事前評価）

研究課題名	みどりの食料システム戦略実現技術開発・実証事業のうち農林水産研究の推進のうち革新的環境研究（拡充）			担当開発官等名	研究企画課 研究開発官（基礎・基盤、環境）室
				連携する行政部局	消費安全局植物防疫課 消費安全局農産安全管理課農薬対策室 林野庁木材利用課木材貿易対策室
研究期間	H31～R10（10年間） 拡充分はR6～R10			総事業費（億円）	42.8億円（見込） うち拡充分15.0億円（見込）
研究開発の段階	基礎	応用	開発		

研究課題の概要

＜委託プロジェクト研究全体＞

生産力向上と持続性の両立をイノベーションで実現するため、「みどりの食料システム戦略」が令和3年5月に策定されるとともに、令和3年に改定された地球温暖化対策計画では、2030（R12）年度において温室効果ガス（※1）46%の排出削減を目指し、さらに50%の高みに向け、挑戦を続けていくことが宣言されるなど、2050（R32）年カーボンニュートラル（※2）の実現に向けた政府全体の取組が強化されている。それらを受け、本プロジェクト研究では、農林水産業の生産力向上と持続性の両立を目指し、化学農薬の低減、森林・林業における未利用資源の一層の活用、脱炭素及び温暖化緩和・適応技術の実用化等の開発を行う。

課題① 土壌くん蒸剤の使用量低減技術の開発

かんしょ等の高付加価値化しやすい野菜を中心として、省力的・効率的な栽培技術の開発が求められている。特に、外来病害を含む新たな土壌病害虫（※3）の発生による深刻な被害や、その防除に係る労働の煩雑さが大きな課題である。そこで、防除管理業務の省力化に向けて、土壌病害虫に対する主要農薬である土壌くん蒸剤（※4）を季節問わず効果的かつ効率的に処理する技術を開発する。ただし、土壌くん蒸剤は人体や環境に対するリスクが高いため、使用量や回数の低減技術も合わせて開発し、開発技術の現場への導入を支援する。

課題② 日本と木材輸出相手国の樹木を外来病害虫から護る複合リスク緩和手法の開発

木材の輸出入時の防疫手法は臭化メチル（※5）くん蒸処理が未だに主流であるが、オゾン層破壊物質としてモントリオール議定書で全廃に向けて取り組まれ、使用は不可欠用途及び検疫用途に限定されている。近年ではこの検疫用途での使用も削減の動きが見られるなど、一層の環境負荷低減の取組が求められている。国際植物防疫条約（IPPC）（※6）では、くん蒸等の薬剤使用の低減が可能となる新たな仕組みとして、木材の国際移動に関するシステムズアプローチ（※7）の利用に関する議論が進められている。また、近年では外来害虫の国内への侵入が相次いで確認されており、対策が急務である。このため、木材貿易に伴う外来病害虫による樹木への被害防止と環境負荷低減に向け、輸出時の薬剤使用の低減を可能とする病害虫移動リスク評価手法の開発や、外来病害虫の国内侵入を防ぐ管理対策技術の体系化に向けた研究開発を推進する。これにより、国家間の病害虫移動リスクを緩和し、国際的な安全・安心な木材輸出入の仕組みづくりに貢献する。

（参考：継続課題）

- ・化学農薬低減に資する環境負荷低減プロジェクト
- ・森林・林業における未利用資源活用プロジェクト
- ・脱炭素・環境対応プロジェクト
- ・脱炭素型農業実現のためのパイロット研究プロジェクト
- ・炭素貯留能力に優れた造林樹種の効率的育種プロジェクト

1. 委託プロジェクト研究課題の主な目標

中間時（2年度目末）の目標

最終の到達目標

- 課題① 土壌くん蒸剤の使用量低減技術の開発
土壌くん蒸剤の使用量を低減するために必要な技術として、以下の3つを開発。
- ・地下深層まで土壌くん蒸剤を到達させるための機器及び処理技術の開発
 - ・既存のプラスチックに頼らない土壌被覆材（※8）及び農薬被覆材（※9）の開発
 - ・土壌清浄化後に病原が侵入しても増殖しにくい環境を構築するための微生物資材の開発
- 課題② 日本と木材輸出相手国の樹木を外来病害虫から護る複合リスク緩和手法の開発
木材貿易において外来病害虫から日本および木材輸出相手国の樹木を護るために必要な以下の3つを開発。
- ・国内の病害虫モニタリング手法の開発
 - ・植栽から伐採、輸送までの各段階の病害虫移動リスク評価手法の開発
 - ・輸入時に国内に外来病害虫を持ち込ませない管理対策技術の開発

2. 事後に測定可能な委託プロジェクト研究課題全体としてのアウトカム目標（R12年～）

開発した技術の現場での実装・普及を通じ、「みどりの食料システム戦略」で掲げられたKPIの達成、さらに2050年カーボンニュートラル（R12年度において温室効果ガス46%削減）の実現に貢献する。各課題のアウトカム目標は以下のとおりである。

課題① 土壌くん蒸剤の使用量低減技術の開発

- ・令和12年までに化学農薬使用量（リスク換算（※10））を10%低減することに貢献。
- ・効率的な土壌くん蒸剤処理技術の開発により、現在、最低でも1,600億円（国内農業総産出額の1/20の被害）と推定される土壌病害、線虫害および雑草害を10%程度軽減することに貢献。
- ・土壌病害の発生多発により耕作放棄された圃場や施設を10%以上再活用することに貢献。

課題② 日本と木材輸出相手国の樹木を外来病害虫から護る複合リスク緩和手法の開発

- ・国家間の安全・安心な木材貿易の仕組みづくりに貢献。
- ・国内の樹木病害虫の海外へのまん延防止と木材輸出における環境への負荷低減に貢献（輸出時の臭化メチル使用量の増大なしで木材輸出を拡大（林産物の輸出額638億円（R4年実績）→1,660億円（R12年目標）））。
- ・新規外来病害虫の国内侵入防止に貢献（被害額、対策額の削減）。
- ・木材輸出拡大によるエリートツリー（※11）等の再造林の促進（エリートツリー活用割合30%（R12年目標））。

【項目別評価】

1. 農林水産業・食品産業や国民生活のニーズ等から見た研究の重要性

ランク：A

①農林水産業・食品産業、国民生活の具体的なニーズ等から見た重要性

課題① 土壌くん蒸剤の使用量低減技術の開発

国内で使用される土壌くん蒸剤は人体に与えるリスクが大きく、作業員や周辺環境への曝露も問題となっている。既存の土壌くん蒸技術の欠点を解決し、安全な施用を担保しつつ、使用量を低減し、殺菌等の効果も十分に発揮させるための技術開発が生産現場から強く望まれている。

課題② 日本と木材輸出相手国の樹木を外来病害虫から護る複合リスク緩和手法の開発

木材貿易時の防疫手法は臭化メチルくん蒸処理が未だに主流であるが、オゾン層破壊物質としてモントリオール議定書で全廃に向けて取り組まれ、使用は不可欠用途及び検疫用途に限定されており、検疫用途での使用も削減の動きが見られる。国際植物防疫条約では、くん蒸等の薬剤使用の低減が可能となる新たな仕組みとして、木材の国際移動に関するシステムズアプローチの利用が近く見込まれている。

近い将来に、木材貿易においてシステムズアプローチが選択肢に含まれることを考えると、国内においてシステムズアプローチを採用することができる環境を早急に整備することで、国家間交渉を有利に進められると考えられることから、林業関係者から強く望まれている。

②研究の科学的・技術的意義（独創性、革新性、先導性又は実用性）

課題① 土壌くん蒸剤の使用量低減技術の開発

土壌病害に対して使用される土壌くん蒸剤は、総じてリスク換算値が大きく、使用量低減が求められている。既存の土壌くん蒸技術では、ほ場への全面施用や土壌深層への施用に適した機器がないことから、十分に消毒できない場合がある。また、多様な病原に対し、単一薬剤施用では消毒効果が不完全である場合もある。その結果、多い時には毎作の施用が必要となる等、リスク換算値の高い土壌くん蒸剤の使用が生産現場では問題となっている。これらの問題を解決するための研究であり、技術的意義は高い。

課題② 日本と木材輸出相手国の樹木を外来病害虫から護る複合リスク緩和手法の開発

国際的な木材移動に関するシステムズアプローチを国内で構築するためには、国内の病害虫のモニタリング手法を開発し、さらに、植栽から伐採、輸送までの各段階の病害虫移動リスク評価手法を開発することで、国際的に有効と認められる科学的エビデンスを積み重ねることが必要である。日本が他国の遅れを取らないためにも早急にエビデンスの蓄積が必要であり、技術的意義の高い研究である。

2. 国が関与して研究を推進する必要性

ランク：A

①国自ら取り組む必要性

食料・農林水産分野においても、持続可能な食料システムを構築することが急務となっている。これは社会・経済構造の変革を伴うものであり、国自らが先頭に立ち、「みどりの食料システム戦略」等に則し、生産力向上と持続性の両立を既存の優れた技術の活用を含めたイノベーションでの実現を目指す研究開発が必要である。本研究で取り組む課題は、長期的な視野を必要とする、基盤技術の開発から、基盤技術を応用に結び付ける研究開発であること、また、民間主体で実施するにはリスクの高い研究開発であること等から、国が主導し、国立研究開発法人、大学、民間など我が国の幅広い研究勢力を結集して、スピード感をもって総合的に推進することが必要である。さらに、これらの技術は、全国への展開を見据えた標準化が必要となることに加え、農林水産分野の環境施策とともに進める必要があることから、国自らが取り組むべき課題である。

②次年度に着手すべき緊急性

課題① 土壌くん蒸剤の使用量低減技術の開発

「みどりの食料システム戦略」において、令和12年までに化学農薬使用量（リスク換算）を10%低減すると目標を掲げている中、最もリスク換算の高い化学農薬である土壌くん蒸剤の使用量低減は喫緊の課題であり、早急に取り組む必要がある。そのために開発が求められる技術については、公共性が高く、全国各地の生産者や民間企業が活用可能な汎用性の高い基盤的技術である。一方、土壌くん蒸剤の使用量低減が実現すると、剤を製造・販売する農薬メーカーや農業協同組合等の売上げの減少が課題であり、民間主導では技術開発が進まない。これらの民間事業者の協力を得ながら、「みどりの食料システム戦略」の実現を図る必要もあり、国が主導し、国費を投じて研究開発を行うべき課題である。

課題② 日本と木材輸出相手国の樹木を外来病害虫から護る複合リスク緩和手法の開発

木材輸出時のくん蒸等の薬剤使用を増大させることなく、国として推進する木材輸出の拡大を実現するためには、システムズアプローチの活用が不可欠と考えられ、国内での体制整備が急務である。さらに、近年外来害虫の国内侵入が相次いで確認されていることから、侵入経路の解明を進めることで、外来害虫のさらなる国内侵入を防ぐべく早急に対策を講じる必要がある。

3. 研究目標（アウトプット目標）の妥当性

ランク：A

①アウトプット目標の明確性

研究目標（アウトプット目標）は、前記の通り（「研究課題の概要」の「1. 委託プロジェクト研究課題の主な目標」）であり、明確性が高い。

②目標とする水準の妥当性

課題① 土壌くん蒸剤の使用量低減技術の開発

環境に対する農薬の負荷を軽減させるためには、農薬の散布量を減らすという量的なアプローチと環境への負荷の低い農薬への転換という質的なアプローチの両面から取り組む必要がある。本課題では、土壌くん蒸剤の使用量を低減するための量的なアプローチとして、地下深層にまで薬剤を到達させるための技術及び環境負荷を低減しながら圃場全面を被覆するための技術の開発に取り組む。一方、質的なアプローチとして、これまでに糖含有珪藻土等を用いる土壌還元消毒技術が開発されたが、効果発現に要する積算地温等の面で東日本以北での活用拡大に課題があるため、土壌くん蒸剤の使用量を低減しつつ、効果的に土壌消毒するための技術開発が欠かせない。特に、土壌くん蒸剤及び土壌還元消毒技術ともに土壌浄化後の病原菌再増殖防止技術の不足が社会実装面での妨げとなっているため、その技術開発にも取り組む。これらの技術開発を行い、現状よりも使用量を低減しつつ防除効果を向上させることで、病害虫を発生させない栽培体系を拡充する。

課題② 日本と木材輸出相手国の樹木を外来病害虫から護る複合リスク緩和手法の開発

国内で木材輸出時の薬剤使用の低減を可能とするシステムズアプローチを確立するためには、まず、国内の主要樹種の病害虫の発生・分布状況を把握する病害虫モニタリング手法の開発が必要である。病害虫の特定はできているものの、発生・分布状況を更新していく仕組みを構築できおらず、技術開発に取り組む必要がある。この上で、植栽から伐採、輸送までの各段階における病害虫移動リスクを定量的に評価する手法の開発に取り組み、これらを統合することで、国内における木材の国際移動に関するシステムズアプローチを確立する。これらの病害虫モニタリング手法の開発と病害虫移動リスク評価手法の開発は必要かつ重要な技術開発であり、アウトプット目標水準として妥当と考えられる。また、国内の樹木病害虫の海外へのまん延を防止するとともに、外来病害虫を国内に侵入させない管理対策技術の開発も必要であり、アウトプット目標として設定した。いずれの技術開発も国家間の安全・安心な木材貿易の仕組みづくりに不可欠な技術の開発に取り組むもので、アウトプット目標水準として妥当と考えられる。

③達成の可能性

本課題では、基盤となる既往成果（知見）を技術シーズとし、これらの技術の応用、実用化を進めるための高度化、精緻化等を行うものであり、研究目標の達成の可能性は高い。

4. 研究が社会・経済等に及ぼす効果（アウトカム）の目標とその実現に向けた研究成果の普及・実用化の道筋（ロードマップ）の明確性

ランク：A

① アウトカム目標とその測定指標の明確性

課題① 土壌くん蒸剤の使用量低減技術の開発

アウトカム目標及び測定指標については、以下のとおりであり、明確性が高い。

- ・国内での病害虫防除に使用される土壌くん蒸剤の出荷量低減
- ・耕作放棄地の再活用

課題② 日本と木材輸出相手国の樹木を外来病害虫から護る複合リスク緩和手法の開発

アウトカム目標及び測定指標については、以下のとおりであり、明確性が高い。

- ・国家間の安全・安心な木材貿易の仕組みづくりに貢献
- ・樹木病害虫の海外へのまん延防止と木材輸出における環境への負荷低減（木材輸出時の臭化メチル使用量の増大なしで木材輸出を拡大（R12年の林産物の輸出額目標 1,660億円））
- ・外来病害虫の国内侵入阻止（被害額、対策額の削減）
- ・木材時の拡大によるエリートツリー等の再生林の促進（エリートツリー活用割合 30%（R12年目標））

②研究成果の普及・実用化等の道筋の明確性

研究開発中に得られた成果については、研究開発段階から地方自治体・生産者等との連携を図るとともに、成果ごとの知的財産戦略に則り、プレスリリース、成果報告会の開催、特許、論文、技術説明会等の開催等により、積極的に情報提供・普及活動を行う。また、各課題の性質に応じ、以下のように現

場に普及していくことから、研究成果の普及・実用化等の道筋は明確である。

課題① 土壌くん蒸剤の使用量低減技術の開発

民間事業者とともに技術開発に取り組み、機器や資材として製品化する。開発技術を用いた製品の生産者による活用を促すために、農林水産省の実証事業や協同農業普及事業を通じて、生産者に対する普及を図る。

課題② 日本と木材輸出相手国の樹木を外来病害虫から護る複合リスク緩和手法の開発

研究成果は、現在審議されている木材の国際移動に関するシステムズアプローチの議論において科学的な知見のインプットとして期待されている。このため、国際研究集会等の場においても積極的な情報提供を実施する。国内においては、関係部署と連携して研究を進めることとしており、成果は国内における木材の国際移動に関するシステムズアプローチの確立に活用される。システムズアプローチの取り組み方については、成果をマニュアルとしてとりまとめ、森林所有者や森林管理者、伐採業者等に広く周知を図る。外来病害虫の管理対策技術の成果についても、関係部署と連携して国内侵入阻止の対策の重点化に活用される。また、管理対策技術のパンフレット作成等によって、輸出入業者等に広く周知する。

5. 研究計画の妥当性

ランク：A

① 投入される研究資源（予算）

革新的環境研究に係る10年間（H30～R10）の総事業費はおよそ42.8億円で、令和6年度新規事業の初年度予算は15億円を見込んでいる。そのうち、各課題に見込まれる研究資源は以下のとおりである。

課題① 土壌くん蒸剤の使用量低減技術の開発

本課題では、今後5年間の総事業費が10億円で、令和6年度は2億円を見込んでおり、研究に必要な資材や人件費等を計上している。一方、効率的な土壌くん蒸剤処理技術の開発により、土壌病害、線虫害および雑草害を軽減（160億円以上：国内農業総産出額のうち、土壌病害による被害を1/20（1,600億円）と推定されるうちの10%を軽減すると想定）するとともに、プラスチック被覆農業の国内市場の置換（1.6億円：R4年出荷金額16億円のうち10%を置き換えると想定）が見込まれる。

以上のことから、予算規模は適正であり、投入される研究資源として妥当である。

課題② 日本と木材輸出相手国の樹木を外来病害虫から護る複合リスク緩和手法の開発

本課題では、今後5年間の総事業費が5億円で、令和6年度は1億円を見込んでおり、研究に必要な資材や人件費等を計上している。国家戦略として、木材の輸出増大に取り組んでいるが（林産物の輸出額638億円（R4年実績）→1,660億円（R12年目標））、今後一層の使用量削減が求められると見込まれる中で、輸出時の臭化メチルくん蒸使用を増大させることなく木材輸出を増加させるには、本研究の遂行により、薬剤使用の低減が可能となるシステムズアプローチを構築する必要がある。特定外来生物に指定されたクビアカツヤカミキリの国内侵入では、サクラ、ウメ、モモなどのバラ科樹木を加害し、果樹園や街路樹などに被害が拡大しており、本課題の遂行により外来害虫侵入を防ぐことで、被害額及び対策額の大幅な削減が見込まれる。以上のことから、予算規模は適正であり、投入される研究資源として妥当である。

② 課題構成

本課題は、持続性と生産性の向上の両立を目指し、化学農薬の低減、森林・林業における未利用資源の一層の活用、脱炭素及び温暖化緩和・適応技術の実用化等の開発に取り組むものである。令和6年度の拡充課題は、化学農薬低減と生産性の向上に資する土壌くん蒸剤の使用量低減技術および日本と木材輸出相手国の樹木を外来病害虫から護る複合リスク緩和手法の開発であり、課題構成は妥当である。

③ 実施期間

革新的な技術開発に必要な基礎研究が含まれるため5年間としている。ただし、毎年度2回程度開催する運営委員会において、研究の進捗状況に応じて課題の重点化や研究終了の前倒し等も含めて検討することとしている。

④ 研究推進体制

採択後の研究推進にあたっては、プログラムディレクター、プログラムオフィサーを設置し、外部専門家や関係行政部局等で構成する運営委員会で進行管理を行う。運営委員会では研究プロジェクトの進捗状況を管理しつつ、進捗状況に応じて研究実施計画や課題構成を逐次見直すなど、適正な推進体制とする。

【総括評価】

ランク：A

1. 研究の実施（概算要求）の適否に関する所見

- ・公共性が高く国民の健康及び環境への影響が大きいため、国の事業として非常に重要である。
- ・木材の国際移動に関するシステムズアプローチ（独立した複数の措置を組み合わせることで植物検疫輸入条件を満たす措置として取り扱う仕組み）に対応する科学的根拠を持ったリスク評価の手法開発は非常に重要性の高いテーマである。
- ・課題解決に向けたアウトプット目標は明確に設定されており、かつ水準も妥当であることから、達成の可能性も極めて高いと判断できる。

2. 今後検討を要する事項に関する所見

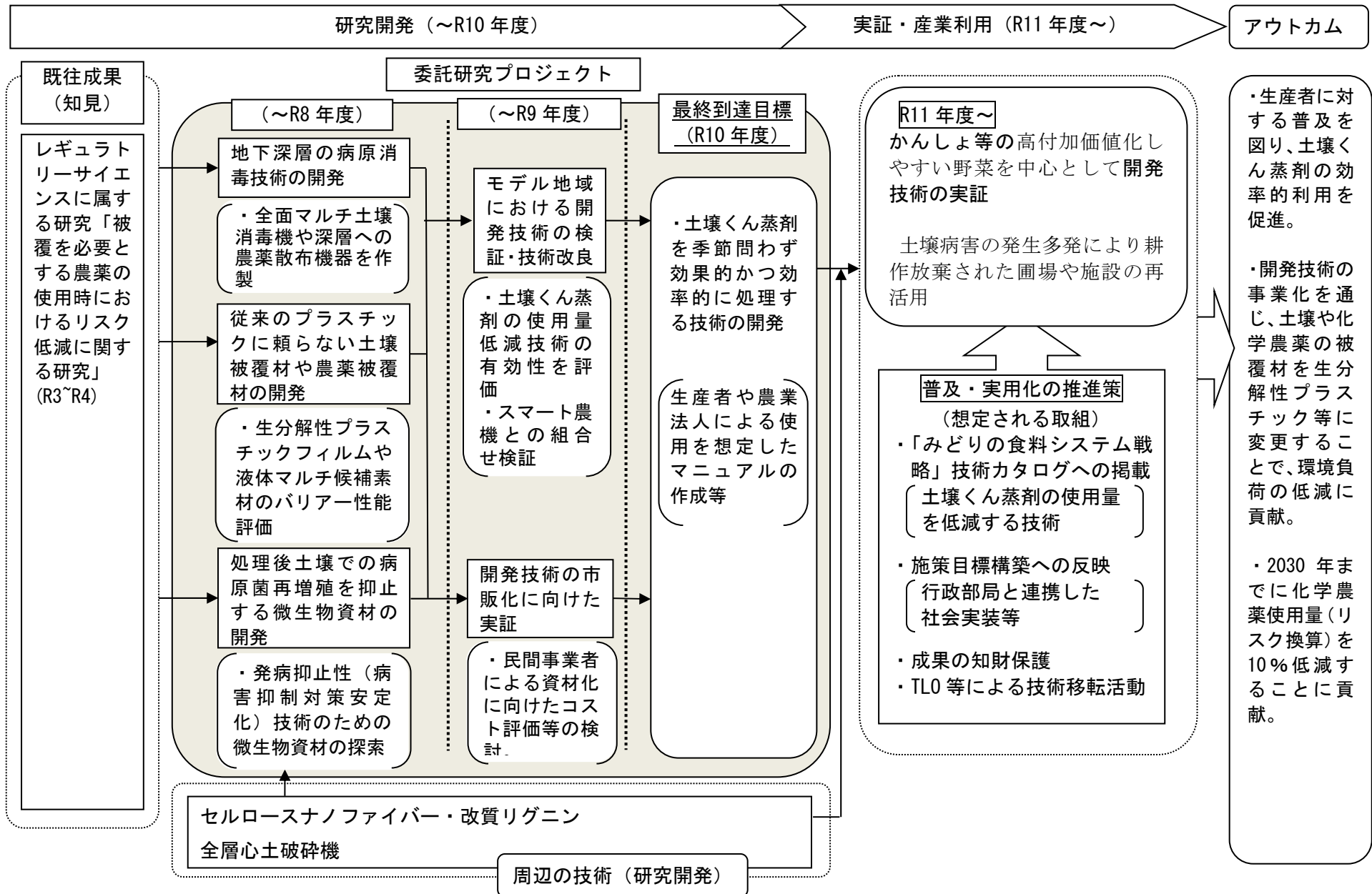
- ・新たな技術の普及に当たっては、メーカーや生産組合との協力体制にも十分留意していただきたい。
- ・生分解性プラスチック等の新しい技術については、土壌への影響にも留意しながら慎重に技術開発を進めていただきたい。
- ・本テーマを課題とした研究開発の重要性について、一般消費者にもわかりやすく丁寧な説明に留意していただきたい。

[事業名] みどりの食料システム戦略実現技術開発・実証事業のうち農林水産研究の推進のうち革新的環境研究

用語	用語の意味	※番号
温室効果ガス	大気圏にあって、地表から放射された赤外線の一部を吸収し、地表に向かって放出することにより、温室効果をもたらす気体の総称である。人間活動によって主な GHG には、二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素などがある。GHG は、Green House Gas の略。	1
カーボンニュートラル	生産や生活等一連の人為的活動を行った際に、排出される二酸化炭素と吸収される二酸化炭素が同じ量（プラスマイナスゼロ）である状態。例えば、植物の焼却により二酸化炭素を放出しても、植物の成長過程で光合成により二酸化炭素を吸収しているため、大気中の二酸化炭素は増加させないとされている。	2
土壌病害虫	連作等の影響により土壌中の微生物相が崩れ、病原や害虫が優占的に増殖することで発生する病害や害虫の総称。	3
土壌くん蒸剤	地中に薬剤を注入して使用する土壌病害の病原に対する化学農薬の総称。	4
臭化メチル	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ている。一部の土壌くん蒸等の不可欠用途や検疫用途について使用が認められているが、国際的な地球環境保護の観点から、それらの用途であっても全廃すべきという動きが近年進む。	5
国際植物防疫条約 (IPPC)	IPPC (International Plant Protection Convention) は、植物に有害な病害虫が侵入・まん延することを防止するために、加盟国が講じる植物検疫措置の調和を図ることを目的としている。1952 年 4 月に発効し、184 の国と地域が加盟する。事務局は FAO に設置され、植物検疫措置に関する国際基準 (ISPM, International Standard for Phytosanitary Measures) の策定、病害虫に関する情報交換等を行っている。	6
システムズアプローチ	独立した複数の措置を組み合わせることで植物検疫輸入条件を満たす措置として取り扱う仕組みである。木材の国際移動についても、植栽、育林、伐採、輸送などのあらゆる段階の病害虫移動リスク評価に基づき、総合的にリスク評価を行う仕組みが提案されている。	7
土壌被覆材	雑草の防除、地温の安定、病害虫発生の抑制などを目的とした植物周辺に敷設する資材。土壌くん蒸剤の使用に際しては、圃場を被覆するために使用するポリエチレン等によるシートを指す。	8
農薬被覆材	化学農薬のうち、主に粒剤を被覆するために使用されるプラスチック等の資材。	9
リスク換算	各化学農薬に対して、毒性の強さを示す ADI (許容一日摂取量) から計算される係数を用いた指標。	10
エリートツリー	成長や材質等の形質が良い樹木 (第一世代精英樹) 同士の人工交配等により得られた個体の中から選抜された、さらに成長が優れた次世代の精英樹のこと。	11

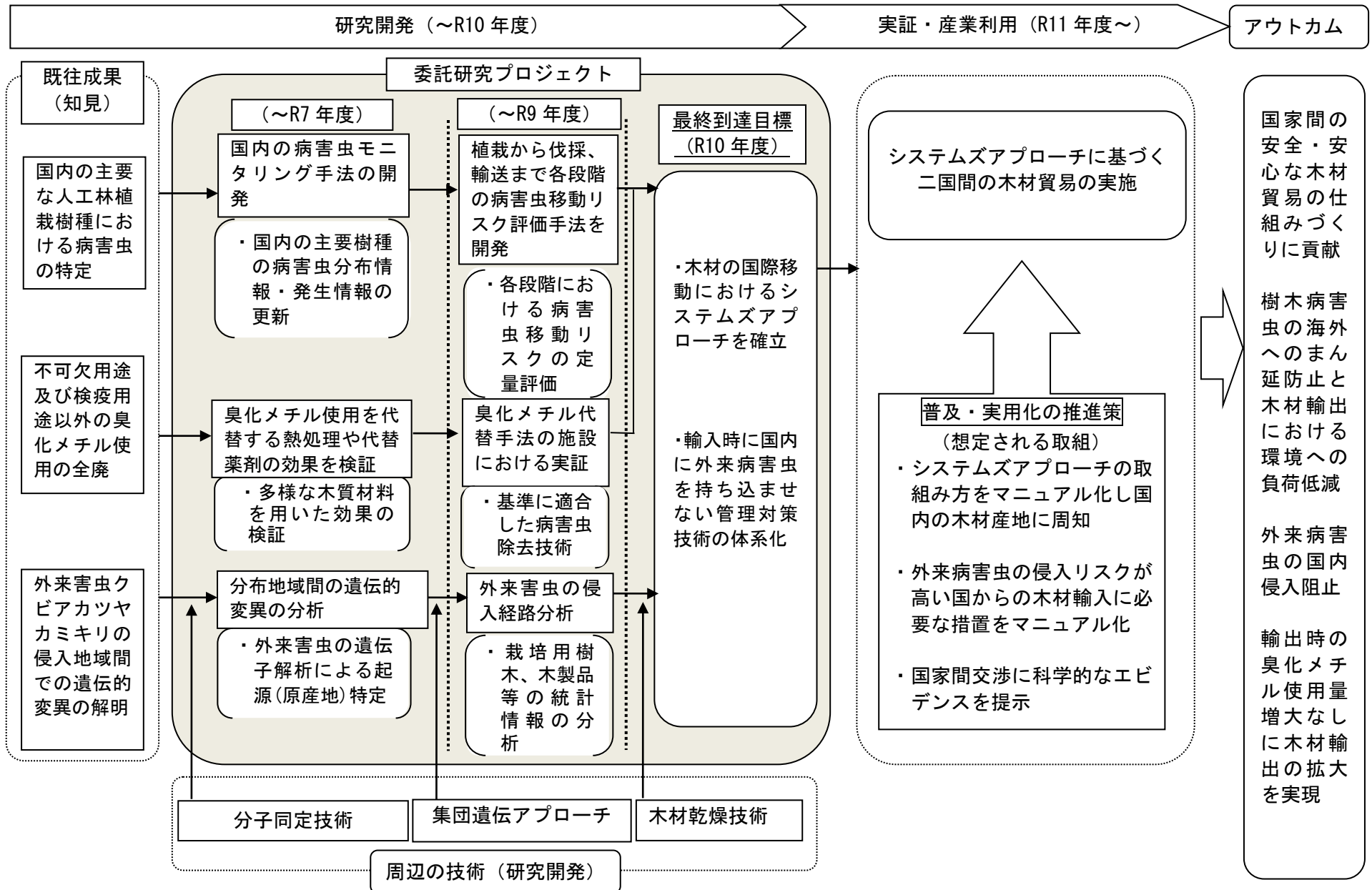
【ロードマップのイメージ（事前評価段階）】

みどりの食料システム戦略実現技術開発・実証事業のうち農林水産研究の推進のうち革新的環境研究
 土壌くん蒸剤の使用量低減技術の開発



【ロードマップのイメージ（事前評価段階）】

みどりの食料システム戦略実現技術開発・実証事業のうち農林水産研究の推進のうち革新的環境研究
日本と木材輸出相手国の樹木を外来病害虫から護る複合リスク緩和手法の開発



② 土壌くん蒸剤の使用量低減技術の開発【新規】

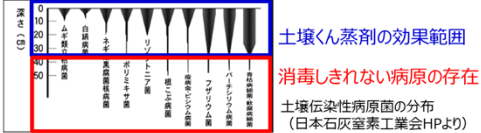
- 主に土壌病害に対する防除手段として、国内で広く使用される土壌くん蒸剤は、総じてリスク換算値が大きく、使用量低減が求められている。
- ただし、既存の土壌くん蒸剤よりも効果的かつリスク換算値が小さい化学農薬を新規に開発することは難しい現状がある。
- また、既存の土壌くん蒸技術では、ほ場への全面施用や土壌深層への施用に適した器材がないことから、十分に消毒できない場合がある。単一薬剤施用では、多様な病原に対し、消毒効果が不完全である場合もある。その結果、リスク換算値の大きな**土壌くん蒸剤を多用せざるを得ない状況**にある。
- そこで、従来の技術の問題点を解決する技術を開発するとともに、社会実装を実現し、生産者等に土壌くん蒸剤の効率的利用を促すことで、みどりの食料システム戦略で掲げる**2030年化学農薬使用量（リスク換算）10%低減に貢献**する。

目標達成に向けた現状と課題

国内で使用される化学農薬のうち、土壌くん蒸剤は、リスク換算係数が大きく、また使用量（使用面積）も多いため、リスク換算値が大きい。

現在の土壌くん蒸技術の課題

① 消毒しきれない地下深部の病原の増殖

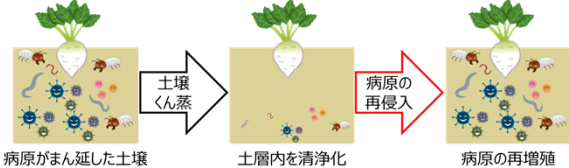


② 畝間や土壌被覆材等からの土壌くん蒸剤の一部揮散 (生産者が使用する資材の老朽化資材高騰による更新控え)



露地栽培における土壌くん蒸処理風景

③ 病原に汚染された種苗の植付による病原の再侵入・再増殖



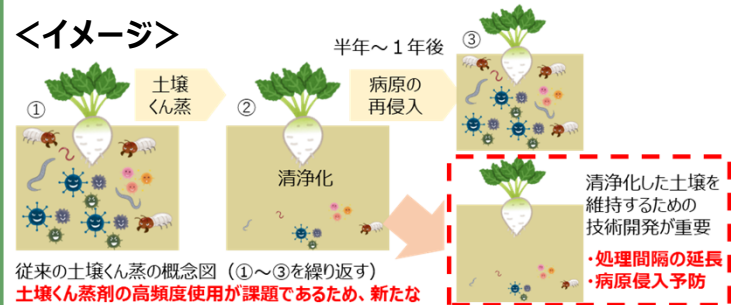
土壌くん蒸剤の高頻度使用（環境負荷の増大）

従来よりも効率的かつ効果的な処理技術の開発が不可欠

必要な研究内容

- 生産現場での土壌くん蒸剤使用量を低減するために以下の研究を実施。
- ① 地下深層の病原消毒技術の開発
- ② 従来のプラスチックに頼らず、土壌くん蒸剤の揮散を防ぐ土壌被覆材や農薬被覆材の開発
- ③ くん蒸処理後の土壌における病原再増殖を抑止する技術の開発

<イメージ>



開発が必要な技術



ほ場内全面被覆（アメリカでの事例）

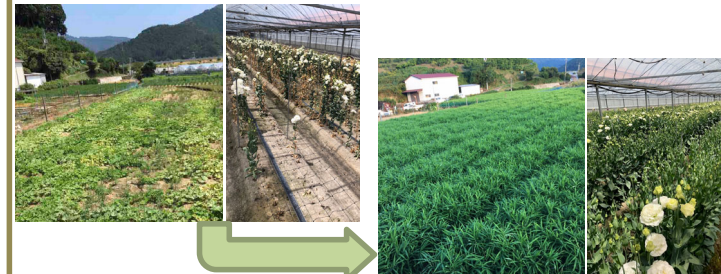


全面被覆が可能な機械・資材

社会実装の進め方と期待される効果 (みどりKPI達成への貢献)

- ・ 開発技術は、生産者に対する普及を図り、土壌くん蒸剤の効率的利用を促進。
- ・ 開発技術を事業化し、土壌や化学農薬の被覆材を生分解性プラスチック等に変更することで、**環境負荷を低減**。

- ・ 2030年までに**化学農薬使用量（リスク換算）を10%低減**することに貢献。
- ・ 土壌病害の発生多発により耕作放棄された圃場や施設の再活用や、**新たな市場の創出**および**開発技術の早期社会実装**を実現。



土壌病害により耕作放棄された圃場の再活用
農薬使用量の低減

① 日本と木材輸出相手国の樹木を外来病害虫から護る複合リスク緩和手法の開発【新規】

- 木材の輸出入時の防疫手法は臭化メチルクン蒸処理が未だに主流であるが、オゾン層破壊物質としてモントリオール議定書で使用に制限。
- 一方、近く発効が見込まれている国際植物防疫条約（IPPC）の木材の移動に関する附属書では、くん蒸等の薬剤使用の低減が可能な木材生産のあらゆる段階における病害虫移動のリスク評価に基づくシステムズアプローチへの移行が求められている。
- このため、我が国における木材に関するシステムズアプローチを確立し、木材の輸出入時の国家間の病害虫移動リスクを緩和する。

目標達成に向けた現状と課題

- 木材の輸出入時には環境負荷の高い臭化メチルクン蒸が未だに主流
- 国際植物防疫条約(IPPC)では検疫時の薬剤使用の低減を可能とするシステムズアプローチへの移行が進む
- 実現にはあらゆる段階での病害虫リスク評価が必要で科学的なエビデンスが不可欠

安全・安心で環境に優しい
木材輸出入システムが必要です

抑え込みが難しい
外来種被害が続発

オゾン層

臭化メチルは
大気へ放出

＜イメージ＞

必要な研究内容

科学的なエビデンスを積み重ね最新の国際的な議論に即した国家間の病害虫移動リスク緩和手法を構築

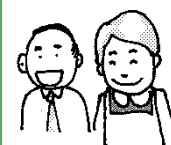
- ① 国内の病害虫モニタリング手法や植栽、育林、伐採、輸送などのあらゆる段階の病害虫リスク評価手法を開発し、木材の輸出時に利用可能なシステムズアプローチを確立
- ② 輸出時の検疫措置における臭化メチル使用を代替する熱処理や代替薬剤の効果を検証
- ③ 外来病害虫の侵入経路を分析し、輸入時に国内に持ち込ませない管理対策技術を体系化



社会実装の進め方と期待される効果

- システムズアプローチの取り組み方をマニュアル化し国内の木材産地に周知（病害虫を持ち出さない）
- 外来病害虫の侵入リスクが高い国からの木材輸入に必要な措置をマニュアル化（持ち込ませない）
- 国家間交渉に科学的なエビデンスを提示

- システムズアプローチを先駆けて確立し国家間の安全・安心な木材輸出入の仕組みづくりに貢献
- 樹木病害虫の海外へのまん延防止と木材輸出における環境への負荷低減
- 木を枯らす外来病害虫の国内への侵入阻止




木材輸出量アップ

エリートツリー等の
再造林促進

新たな脅威をブロック

みどりKPI達成への貢献

委託プロジェクト研究課題評価個票（事前評価）

研究課題名	みどりの食料システム戦略実現技術開発・実証事業のうち農林水産研究の推進のうちアグリバイオ研究（拡充）	担当開発官等名	研究企画課 研究開発官（基礎・基盤、環境）室
		連携する行政部局	消費・安全局畜水産安全管理課 水産庁増殖推進部研究指導課 水産庁増殖推進部裁培養殖課
研究期間	H31～R10（10年間） 拡充分はR6～R10	総事業費（億円）	29.9億円（見込） うち拡充分15億円（見込）
研究開発の段階	基礎	応用	開発
			

研究課題の概要

＜委託プロジェクト研究全体＞

農林水産業・食品産業の生産力と競争力の強化等に資するバイオ技術等の先端技術を活用したイノベーション創出に向け、水産分野における疾病対策強化、昆虫（カイコ）テクノロジーを活用したグリーンバイオ産業の創出、農産物の免疫機能等への効果の解明や食生活の適正化による健康に良い食の実現、農林水産業の競争力の源泉となる品種開発に不可欠な遺伝資源の充実等に向けた研究を実施する。

課題① 水産用DNAワクチン等の新規ワクチン及び簡便な投与法の開発（新規：令和6～10年度）

ブリ・クロマグロ等の養殖における人工種苗（※1）の普及を着実に進めるうえで予防の側面からの疾病対策を強化するため、ブリの免疫（※2）の獲得メカニズムを解明し、非接触で実施できる簡便で効果的なワクチン投与法を開発する。これにより人工種苗の利用促進で疾病拡大が想定されるウイルス性腹水症（※3）に対する予防技術を開発する。また、ブリ養殖では従来の不活化ワクチン（※4）では予防できないノカルジア症（※5）が蔓延しており、水産で初めてとなるDNAワクチン（※6）等の新規技術を活用した魚類疾病の新たな予防技術を開発する。さらに、飼育が難しいクロマグロでは、ワクチンの市販化の承認申請に必要な試験や評価が困難であったため、新たに血中抗体価（※7）を指標とした有効性評価法を開発することで、ワクチン開発の加速化に資する。

課題② スギ花粉米の実用化に向けた更なるエビデンスの蓄積（新規：令和6～10年度）

政府の花粉症対策（令和5年5月30日花粉症に関する関係閣僚会議決定）に位置付けられた、遺伝子組換え技術を用いて作出されたスギ花粉米（※8）について、医薬品として実用化に向け、臨床データの取得、原料米の安定生産技術の確立、ビジネスモデルの検討等を進める。スギ花粉米を花粉症対策製品の一つとして実用化するとともに、遺伝子組換え作物の新たな需要を創出する。

（継続課題）

- ・水産分野における疾病対策強化プロジェクト
- ・昆虫（カイコ）テクノロジーを活用したグリーンバイオ産業の創出プロジェクト
- ・健康寿命延伸に向けた食品・食生活実現プロジェクト
- ・次世代育種・健康増進プロジェクト

1. 委託プロジェクト研究課題の主な目標

中間時（2年度目末）の目標	最終の到達目標
	課題① 水産用DNAワクチン等の新規ワクチン及び簡便な投与法の開発 <ul style="list-style-type: none"> ・経口投与等の人工種苗に適した簡便で効果的なワクチン投与法の開発 ・DNAワクチン等の新規技術を活用した魚類疾病の新たな予防技術の開発（2個以上） ・飼育試験が困難な魚種におけるワクチン有効性評価法の開発

	<p>課題② スギ花粉米の実用化に向けた更なるエビデンスの蓄積</p> <ul style="list-style-type: none"> ・医薬品として最適な剤型の決定 ・ヒトでの効果的な摂取条件の解明 ・スギ花粉米の安定生産技術の確立 ・医薬品承認申請に必要な治験の実施に向けた製薬企業への橋渡し
<p>2. 事後に測定可能な委託プロジェクト研究課題全体としてのアウトカム目標（令和12年）</p>	
<p>開発した技術の現場での実装・普及を通じ、「みどりの食料システム戦略」で掲げられたKPIの達成や、バイオ技術等新技术の開発によるイノベーションの創出に貢献する。各課題のアウトカム目標は以下のとおり。</p>	
<p>課題① 水産用DNAワクチン等の新規ワクチン及び簡便な投与法の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・治療策（抗菌剤）との総合的対策により、年間の魚病被害額約100億円を低減 ・人工種苗の普及・生産拡大が着実に進むことで、ブリ養殖における人工種苗比率を現状の約1割から3割に向上 	
<p>課題② スギ花粉米の実用化に向けた更なるエビデンスの蓄積</p> <ul style="list-style-type: none"> ・スギ花粉米の医薬品としての実用化に向け、医薬品承認申請に必要な治験の実施に向けた製薬企業への橋渡しを行う。 	

<p>【項目別評価】</p>	
<p>1. 農林水産業・食品産業や国民生活のニーズ等から見た研究の重要性</p>	<p>ランク：A</p>
<p>①農林水産業・食品産業、国民生活の具体的なニーズ等から見た重要性</p>	
<p>課題① 水産用DNAワクチン等の新規ワクチン及び簡便な投与法の開発</p> <p>新たな「水産基本計画」（令和4年3月閣議決定）では、ブリ等の戦略的養殖品目の増産、海外への輸出拡大などを通じて養殖業の成長産業化を着実に進めることとしている。生産性向上と持続性の両立に向け、今後は人工種苗を活用することが重要になる。人工種苗の普及とそれに伴う養殖業の増産により、感染症の発生リスクの増大が懸念されている。特に、稚魚期の人工種苗（約5－10cm）では従来の注射によるワクチン接種が困難であることや、既存技術では予防できない重大疾病がある等、予防策の強化に向けた課題がある。人工種苗の普及を確実に進めるため、経口投与等の人工種苗に適した簡便なワクチン投与法の開発と、DNAワクチン等の新規技術を活用した魚類疾病の新たな予防法の開発を進める必要がある。さらに、飼育が難しいクロマグロではワクチン効果を評価することさえ困難であるが、血中抗体価を指標とした有効性評価法を開発することで、計画的に効果的なデータ収集が可能になり、ワクチン開発を加速できる。今後、予防（ワクチン）と治療策（抗菌剤）による総合的な疾病対策を強化することが不可欠であり、本研究では未着手となっている予防策として効果的なワクチン投与法や新規のDNAワクチン技術等を開発するものであることから、重要な取組である。</p>	
<p>課題② スギ花粉米の実用化に向けた更なるエビデンスの蓄積</p> <p>スギ花粉症は、国民の約4割が罹患しているとされ、花粉症は未だ多くの国民を悩ませ続けている社会問題である。スギ花粉米については、現在、政府が進めている花粉症対策に位置付けられており、医薬品としての実用化に向け、臨床データの取得、原料米の安定生産技術の確立、ビジネスモデルの検討等を進める必要がある。また、遺伝子組換え技術を用いて作出されたスギ花粉米の医薬品としての実用化により、遺伝子組換え植物の新たな需要を創出するための重要な取組である。</p>	
<p>②研究の科学的・技術的意義（独創性、革新性、先導性又は実用性）</p>	
<p>課題① 水産用DNAワクチン等の新規ワクチン及び簡便な投与法の開発</p> <p>本研究で取り組む経口投与等の人工種苗に適した簡便なワクチン投与法の開発は、これまで未解明であった魚類の免疫獲得時期を、最近開発された高感度のサンドウィッチELISA法（※8）を用いて明らかにし、それらの知見に基づいて適切なワクチン投与技術や、これまで水産では開発されていないDNAワクチン等の新規のバイオ技術を活用した新たな予防法を開発しようとする新しい試みであることか</p>	

ら、独創性・革新性が高い取組である。ワクチン投与技術では上述の免疫獲得を正確に把握できた投与技術を用いることから、効果的なワクチン開発だけでなく、簡便で効果的な投与技術になることを想定しているため、実用性の高い技術となる。また、ワクチン効果を評価することが困難であった魚種において、新たな有効性評価法を開発することは、製薬メーカーによるワクチン開発を加速化することが期待され、先導性・実用性が高い。

課題② スギ花粉米の実用化に向けた更なるエビデンスの蓄積

スギ花粉米は、遺伝子組換え技術により、アレルゲンの構造を改変しアレルギー反応を起こりにくくしたスギ花粉症の原因物質をコメに蓄積させたものであり、既存の舌下免疫薬よりもアナフィラキシーショックの危険性が非常に低いと考えられるため、安全性の高い花粉症治療薬として期待される。また、スギ花粉米の実用化により、遺伝子組換え植物の医薬品分野への需要創出が期待される。

2. 国が関与して研究を推進する必要性

ランク：A

① 国自ら取り組む必要性

課題① 水産用DNAワクチン等の新規ワクチン及び簡便な投与法の開発

本研究で開発する技術は、ワクチンの使用を指導する水産試験場等や販売店、あるいはそれらを通じて生産者に活用されることで、養殖業における疾病対策の強化に資するものである。本研究の受託者自らが裨益するものではないため、民間企業が単独で実施することは難しく、国が主導して取り組むべき課題である。

課題② スギ花粉米の実用化に向けた更なるエビデンスの蓄積

本研究は、農学分野と医学分野の連携、また、これまででない遺伝子組換え植物由来の医薬品であることから、制度面等で農林水産省や厚生労働省等の関係省庁との連携が不可欠であるため、国が主導して取り組むべき課題である。

② 次年度に着手すべき緊急性について

課題① 水産用DNAワクチン等の新規ワクチン及び簡便な投与法の開発

農林水産省では、ブリを輸出重点品目の一つに指定し、ブリの輸出額を2030年までに1,600億円、その達成に向けて養殖生産量を現在の1.5倍以上に増大する計画を進めている。そこで、養殖の生産力強化にあたって人工種苗を活用した持続的生産体制への転換が急務の課題となっている。しかし、人工種苗の普及に伴い病気に弱い稚魚の飼育期間が長くなることや、養殖生産量の拡大によりウイルス性・細菌性感染症による養殖被害の拡大が懸念されている。したがって、人工種苗の普及を着実に進めるうえで疾病対策の強化が喫緊の課題となっており、本研究の緊急性は高い。

課題② スギ花粉米の実用化に向けた更なるエビデンスの蓄積

政府がとりまとめた花粉症対策の工程表に従い、速やかに研究開発を実施することが必要であるため、本研究の緊急性は高い。

3. 研究目標（アウトプット目標）の妥当性

ランク：A

① アウトプット目標の明確性

研究目標（アウトプット目標）は、前記の通り（「研究課題の概要」の「1. 委託プロジェクト研究課題の主な目標」）であり、明確性が高い。

② 目標とする水準の妥当性

課題① 水産用DNAワクチン等の新規ワクチン及び簡便な投与法の開発

「経口投与等の人工種苗に適した簡便で効果的なワクチン投与法の開発」は、ワクチン投与可能な魚体サイズの決定等を行い、生物学的に免疫応答可能な情報に基づき、簡便で効果的なワクチン投与技術を想定している。人工種苗の普及に伴い、発育初期の稚魚期におけるウイルス性疾病の増大が懸念されることから、本技術の確立により、大幅なウイルス性疾病の予防が期待できる。「DNAワクチン等の新

規技術を活用した魚類疾病の新たな予防技術の開発」は、現在、従来の不活化ワクチンでは予防できない疾病が蔓延しており、新たな有効なワクチン開発が喫緊の課題となっている。病原体のゲノム解析を通して有効な抗原を探索し、有効なワクチンを2個以上開発する。また、「飼育試験が困難な魚種におけるワクチン有効性評価法の開発」は、病原体に特異的な抗体価等の測定方法を開発する。これらの技術の確立により、有効なワクチンの開発を加速化できるため、目標とする水準は妥当である。

課題② スギ花粉米の実用化に向けた更なるエビデンスの蓄積

医薬品の研究開発には一般的に、10年以上の期間がかかるとされる。スギ花粉米については、既に原料となるスギ花粉米は開発されており、米の摂取によるヒトへの効果の基礎的な検証は実施済みであるため、本研究では医薬品の剤型、有効な摂取方法を検討するとともに、原料米の安定生産技術の確立、生産・販売等のビジネスモデルの構築を5年間で実施し、医薬品承認申請に向けた治験実施を製薬企業へ橋渡しすることを目標としており、妥当な水準といえる。

③ 達成の可能性

課題① 水産用DNAワクチン等の新規ワクチン及び簡便な投与法の開発

本研究では、欧米のサーモンで先行しているDNAワクチン等の既知情報を活用し、病原体やブリ類のゲノム解析を行うことで、新規ワクチン開発に係る抗原候補等を効率的に探索する。また、ブリの免疫に係る情報や既知の高感度分析法をもとに、効率的にワクチン投与法の開発を進めることが可能である。以上のことから、目標達成の可能性は高い。

課題② スギ花粉米の実用化に向けた更なるエビデンスの蓄積

開発者、医師、創薬や製薬ビジネス等の専門家から成るコンソーシアムを形成し、農学・医学分野の専門家の力を結集して研究を推進することから、目標達成の可能性は高い。

4. 研究が社会・経済等に及ぼす効果（アウトカム）の目標とその実現に向けた研究成果の普及・実用化の道筋（ロードマップ）の明確性	ランク：A
--	--------------

①アウトカム目標とその測定指標の明確性

課題① 水産用DNAワクチン等の新規ワクチン及び簡便な投与法の開発

アウトカム目標及び測定指標については、以下のとおりであり、定量的で明確性が高い。

- ・治療策（抗菌剤）との総合的対策により、年間の魚病被害額約100億円を低減
- ・人工種苗の普及・生産拡大が着実に進むことで、ブリ養殖における人工種苗比率を現状の約1割から3割に向上

課題② スギ花粉米の実用化に向けた更なるエビデンスの蓄積

本研究では、スギ花粉米の医薬品としての実用化に向け、医薬品承認申請に必要な治験の実施に向けた製薬企業への橋渡しを行うことを目標としており、明確性が高い。

②研究成果の普及・実用化等の道筋の明確性

研究開発中に得られた成果については、研究開発段階から民間企業、生産者、関係機関等との連携を図るとともに、成果ごとの知的財産戦略に則り、プレスリリース、成果報告会の開催、特許、論文、技術説明会等の開催等により、積極的に情報提供・普及活動を行う。早期に研究成果の出た技術については、研究実施期間内であっても、実証・産業利用のステージに移行して、社会実装を急ぐ。各課題の性質に応じ、民間企業による実用化、現場への普及を図ることから、研究成果の普及・実用化等の道筋は明確である。

課題① 水産用DNAワクチン等の新規ワクチン及び簡便な投与法の開発

水産分野におけるワクチンの適切な使用を図るため、生産者はワクチン購入の際に、水産試験場等が発行するワクチン使用指導書（処方箋）を提示しなければならないことや、ワクチンの使用にあたって水産試験場等から指導を受ける体制を整えている。このため、適正なワクチンの使用法をマニュアル化

し、水産試験場等を対象とした既存の研修会等で周知徹底を図ることで、ワクチンのユーザーとなる生産者に対して研究成果の確実な実装が期待できる。

課題② スギ花粉米の実用化に向けた更なるエビデンスの蓄積

本研究では医薬品の剤型、有効な摂取方法を検討するとともに、原料米の安定生産技術の確立、生産・販売等のビジネスモデルの構築を進め、医薬品承認申請に向けた治験実施を製薬企業へ橋渡しすることを目標としており、医薬品として実用化するまでの道筋は明確である。

5. 研究計画の妥当性

ランク：A

①投入される研究資源（予算）

課題① 水産用DNAワクチン等の新規ワクチン及び簡便な投与法の開発

本プロジェクト（アグリバイオ研究）にかかる5年間の総事業費はおよそ29.9億円で、令和6年度新規事業の初年度予算15億円を見込んでいる。このうち、「水産用DNAワクチン等の新規ワクチン及び簡便な投与法の開発」は、今後5年間の総事業費が5億円で、令和5年度は1億円を見込んでおり、研究に必要な資材や人件費等を計上している。一方、本研究で開発するワクチンによる予防策を効果的な抗菌剤使用による治療策と組み合わせた総合的対策により、ブリ類のノカルジア症による年間の魚病被害額約37.5億円（令和元年実績）を低減できるものと見込んでおり、養殖業全体における魚病推定被害額約100億円（令和元年実績）の低減が期待される。以上のことから、予算規模は適正であり、投入される研究資源として妥当である。

課題② スギ花粉米の実用化に向けた更なるエビデンスの蓄積

「スギ花粉米の実用化に向けた更なるエビデンスの蓄積」については、今後5年間の総事業費が10億円で、令和5年度は2億円を見込んでおり、研究に必要な資材や人件費、医療機関での臨床研究費等を計上している。本研究では、臨床試験等を実施し、医薬品の剤型、有効な摂取方法を検討するとともに、原料米の安定生産技術の確立、生産・販売等のビジネスモデルの構築を進め、より大規模な臨床研究が必要な治験は製薬企業へ橋渡しする計画であり、予算規模は適正であり、投入される研究資源として妥当である。

②課題構成、実施期間の妥当性

本プロジェクト（アグリバイオ研究）は、バイオ技術等の先端技術を活用したイノベーション創出に向け、水産分野における疾病対策強化、昆虫（カイコ）テクノロジーを活用したグリーンバイオ産業の創出、農産物の免疫機能等への効果の解明や食生活の適正化による健康に良い食の実現、農林水産業の競争力の源泉となる品種開発に不可欠な遺伝資源の充実等に向けた研究を行っている。令和6年度の拡充課題は、養殖業の疾病対策に不可欠な治療薬（抗菌剤）と予防薬（ワクチン）の総合的な対策を実現するための新規ワクチンの開発及び簡便な投与法の開発、遺伝子組換え植物の医療分野への需要拡大に向けたスギ花粉米の医薬品としての実用化であり、バイオ技術等の先端技術を活用したイノベーション創出の課題として妥当である。

③実施期間

実施期間は研究開発に要する時間を考慮して5年間としているが、毎年度2回程度開催する運営委員会において、研究の進捗状況に応じて、課題の重点化や研究修了の前倒し等も含めて検討する。

④研究推進体制

採択後の研究推進にあたっては、プログラムディレクター、プログラムオフィサーを設置し、外部専門家や関係行政部局等で構成する運営委員会で進行管理を行う。運営委員会では研究プロジェクトの進捗状況を管理しつつ、進捗状況に応じて研究実施計画や課題構成を逐次見直すなど、適正な推進体制とする。

1. 研究の実施（概算要求）の適否に関する所見

- ・本研究はアグリバイオ産業を支えるものであり、水産業の安定化や花粉症対策など国民生活のニーズにも合致した重要な課題である。
- ・ブリのワクチン開発については、国際的な動向からも抗菌剤だけに頼らない持続可能な生産への評価を得るために非常に重要な取組であると評価できる。
- ・スギ花粉米については、国民病である花粉症対策のニーズがあり、非常に重要性が高い。
- ・ブリのワクチン開発については、民間企業が単独で開発することは困難であり、スギ花粉米の実用化についても、関係者との幅広い連携が必要であることから、国が積極的に関与していくべき課題である。
- ・ロードマップについて、経過の関係性の図示や項目の分割など具体的に作成されており、取組内容が非常に明確に示されている。
- ・アグリバイオの研究は今後益々重要になり、技術が開発されることにより農林水産業のさらなる活性化を期待したい。

2. 今後検討を要する事項に関する所見

- ・遺伝子組換え技術を用いたスギ花粉米の実用化については、関係機関と連携し、国民に対して丁寧な説明を行いながら実施していただきたい。

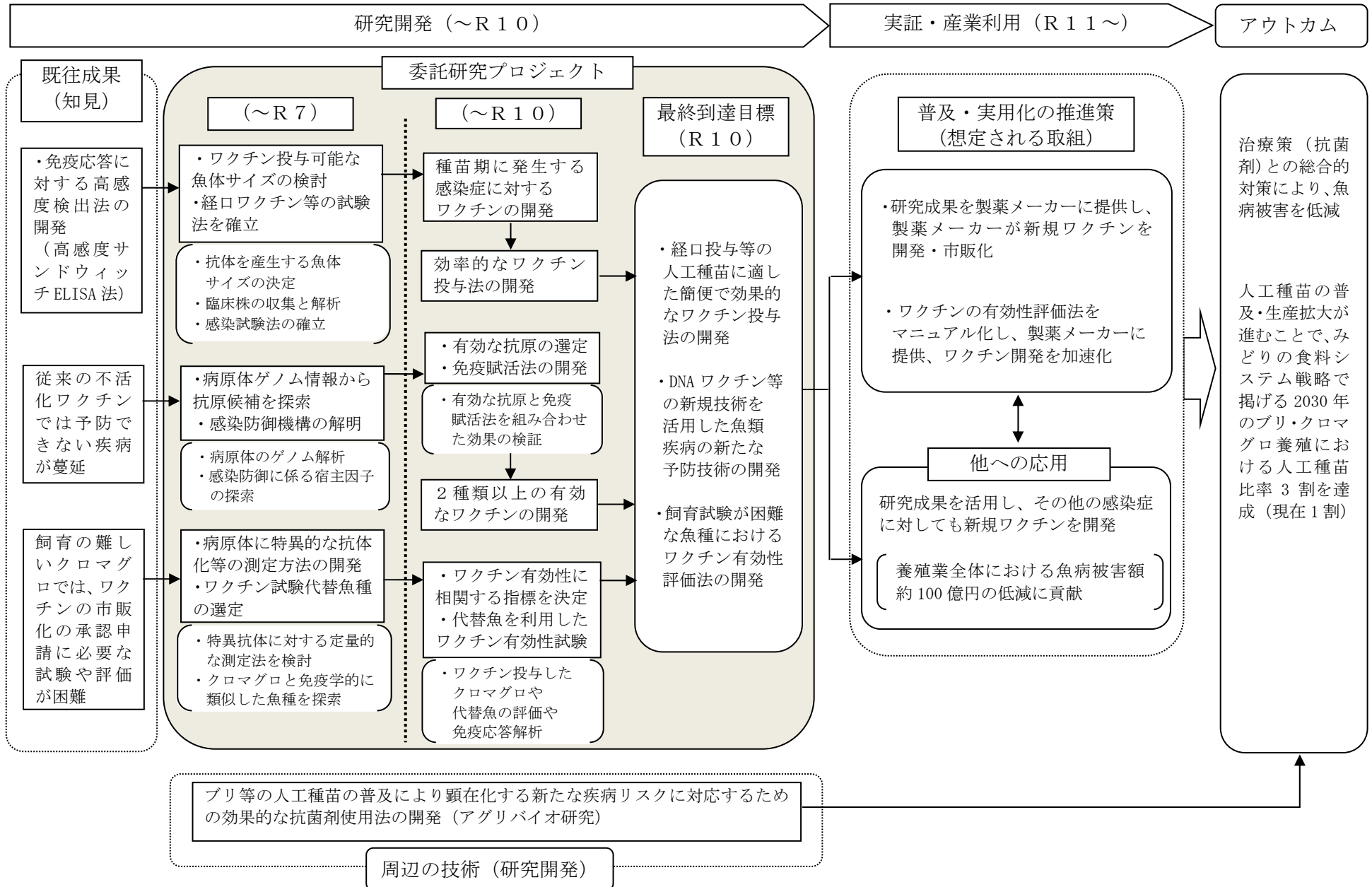
[事業名] みどりの食料システム戦略実現技術開発・実証事業のうち農林水産研究の推進のうちアグリバイオ研究（拡充）

用語	用語の意味	※番号
人工種苗	魚類養殖における種苗とは、養殖に用いる稚魚や幼魚のこと。人工種苗とは、自然水域で採捕した天然種苗とは異なり、水槽・生け簀等の人工的に隔離された環境下において繁殖させたり、人工授精したりすることによって生まれた種苗のこと。	1
免疫	ウイルスや細菌などの病原体から体を防御する働き。生まれつき体に備わっている食食細胞等の仕組み（自然免疫）と、病原体を記憶して、特異的な抗体を産生し、同じ病気にかかりにくくする後天的な仕組み（獲得免疫）がある。	2
ウイルス性腹水症	マリネビルナウイルスを原因とするウイルス性の感染症。消化管に水が溜まる症状から腹水症と呼ばれる。多くの場合、発育初期の稚魚（5 cm程度）で発生し、大量死を招くが、体が大きくなると死亡には至らない。	3
不活化ワクチン	病原体となるウイルスや細菌の感染する能力についてホルマリン等を用いて失わせたものを原材料として作られたワクチン。対照的に、病原体やウイルスにおいて弱毒または弱毒化されたものを原材料として作られるワクチンとして生ワクチンがある。	4
ノカルジア症	ノカルジアを原因とする細菌性の感染症。幅広いサイズで確認される病気。効果的なワクチンがない。ヒトでも使用されるエリスロマイシン（抗菌剤）が治療薬となっているが、細胞内に寄生する細菌のため薬剤の効果が少ないとされている。	5
DNA ワクチン	遺伝子ワクチンのうち、病原体を構成する成分の設計図である DNA を用いたワクチン。体内に入ると DNA からタンパクが合成され、そのタンパクの記憶やタンパクに対する抗体産生が期待される。	6
血中抗体価	血液中に含まれる抗体の量。一定以上の量を保有していた場合、感染予防や重症化リスクを抑える効果があるとされる。	7
スギ花粉米	遺伝子組換え技術により、構造を改変しアレルギー反応を起こりにくくしたスギ花粉症の原因物質（改変アレルゲン）を米に蓄積させたもの。	8

【ロードマップ（事前評価段階）】

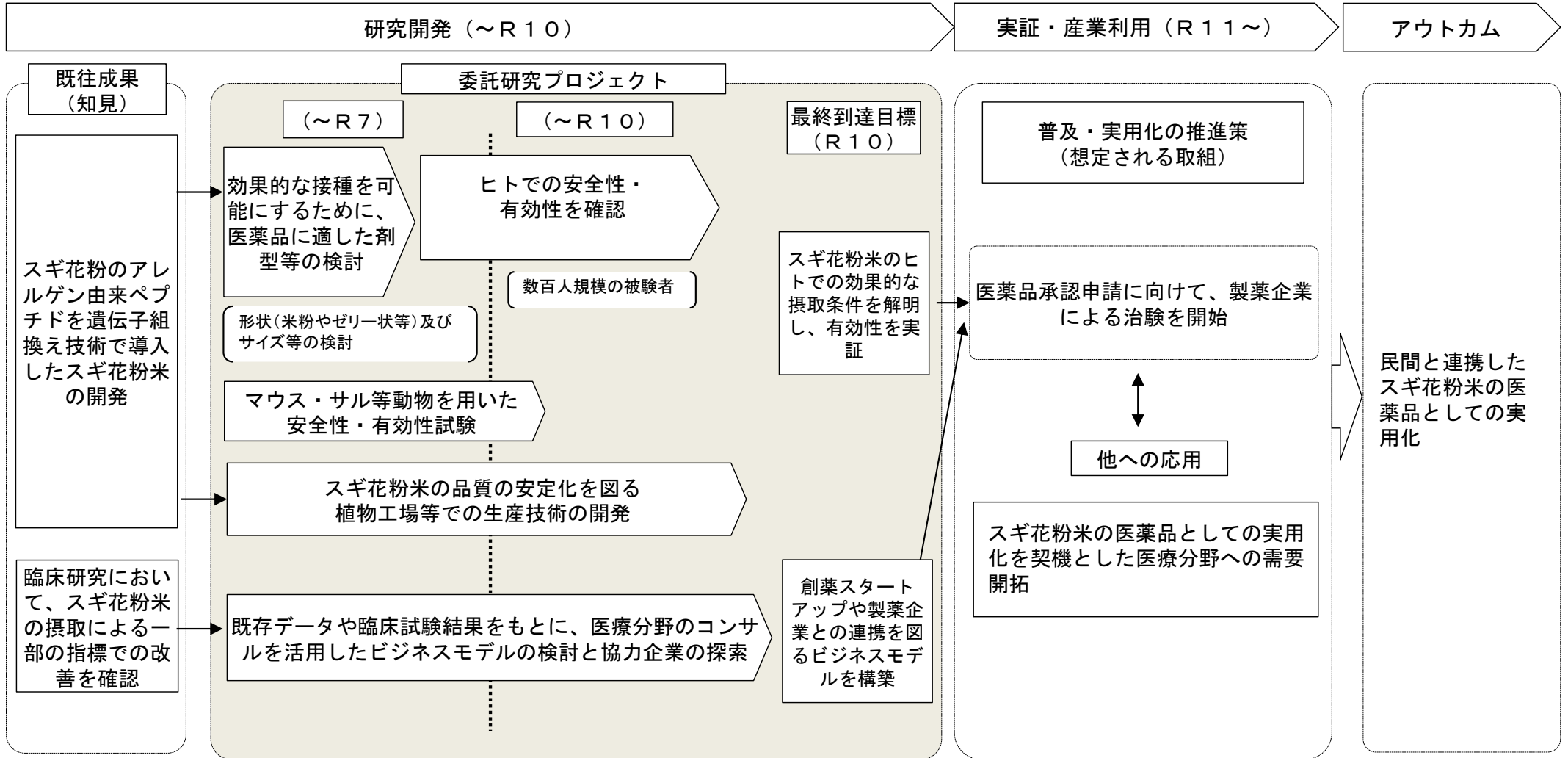
アグリバイオ研究（拡充）

水産用 DNA ワクチン等の新規ワクチン及び簡便な投与方法の開発



【ロードマップのイメージ（事前評価段階）】

みどりの食料システム戦略実現技術開発・実証事業のうち農林水産研究推進のうちアグリバイオ研究（拡充）
スギ花粉米の実用化に向けた更なるエビデンスの蓄積



① 水産用DNAワクチン等の新規ワクチン及び簡便な投与法の開発【新規】

- 新たな「水産基本計画」（2022.3閣議決定）では、ブリ等の戦略的養殖品目の増産、海外への輸出拡大などを通じて養殖業の成長産業化を着実に進めることとしており、生産性向上と持続性の両立に向け、**人工種苗を活用した養殖用原魚の確保が重要**となっている。
- 人工種苗の普及とそれに伴う養殖業の増産により、**感染症の発生リスクの増大が懸念**される。しかし、サイズの小さい人工種苗では従来の注射によるワクチン接種が困難であることや、既存技術では予防できない重大疾病がある等、予防策の強化に向けた課題がある。
- 疾病対策を強化し、人工種苗の普及を確実に進めるため、**経口投与等の人工種苗に適した簡便なワクチン投与法の確立と、DNAワクチン等の新規技術を活用した魚類疾病の新たな予防法の開発**が求められている。

目標達成に向けた現状と課題

人工種苗を用いた
養殖の流れ

採卵

ブリ人工種苗
接種サイズ：2 cm
想定尾数：数千万尾

出荷

課題1

- ・ 病気に弱い稚魚の飼育期間が長くなるため、新たな疾病が流行（ブリのウイルス性腹水症 等）
- ・ 注射によるワクチン接種が困難

課題2

- ・ 従来の不活化ワクチンでは予防できない疾病が蔓延（ブリのノカルジア症※ 等）
- ※被害額：5～20億円/年

課題3

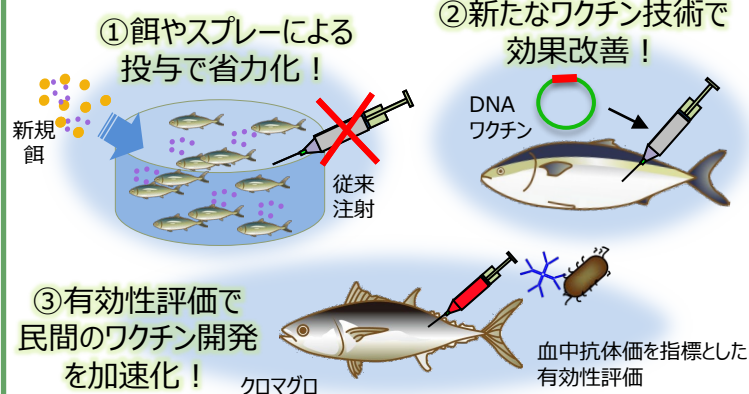
- ・ 飼育の難しいクロマグロでは、ワクチンの市販化の承認申請に必要な試験や評価が困難

必要な研究内容

ブリやクロマグロを対象として、

- ① 経口投与等の人工種苗に適した簡便で効果的なワクチン投与法の開発
- ② DNAワクチン等の新規技術を活用した魚類疾病の新たな予防技術の開発
- ③ 飼育試験が困難な魚種におけるワクチン有効性評価法の開発

<研究イメージ>

社会実装の進め方と期待される効果
(みどりKPI達成への貢献)

- ・ 研究成果を製薬メーカーに提供し、製薬メーカーが新規ワクチンを開発・市販化
- ・ ワクチンの有効性評価法をマニュアル化し、製薬メーカーに提供、ワクチン開発を加速化



- ・ 治療策（抗菌剤）との総合的対策により、魚病被害を低減
- ・ 人工種苗の普及・生産拡大が進むことで、みどりの食料システム戦略で掲げる2030年のブリ・クロマグロ養殖における**人工種苗比率3割を達成**（現在1割）

スギ花粉米の実用化に向けた更なるエビデンスの蓄積【新規】

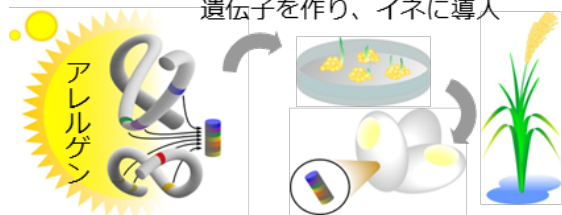
- スギ花粉症は、国民の約4割が罹患しているとされ、花粉症を含むアレルギー性鼻炎の医療費は年間4,000億円と推計。
- これに対応するため、「花粉症に関する関係閣僚会議」において取りまとめられた花粉症対策において、遺伝子組換え技術を用いて作出されたスギ花粉米について、実用化に向けた更なる臨床研究等を実施することとされた。
- スギ花粉米はこれまで花粉症の治療効果が期待されるデータが得られているものの、十分でなく、**さらなる臨床研究でヒトへの効果や摂取方法等の知見・データを得る必要がある。**

目標達成に向けた現状と課題

- ・ 農研機構において、スギ花粉のアレルゲン由来ペプチドを遺伝子組換え技術でコメ内のタンパク質顆粒に蓄積させた「スギ花粉米」を開発。
- ・ **臨床研究で一部の指標の改善を確認したが、ヒトへの有効性を確認するには、摂取量・方法や期間を大規模実証等で確認する必要。**

<イメージ>

改変アレルゲンをコメに蓄積させる
遺伝子を作り、イネに導入



改変アレルゲンを高蓄積したコメ

実用化に向けて必要な研究内容

○スギ花粉米の実用化に向けたエビデンスの蓄積

- ・ 医薬品に適した**剤型の検討**。
- ・ 複数年の**臨床研究**を実施し、ヒトでの効果や摂取方法等のデータを取得し、**効果的な摂取条件を解明**。

