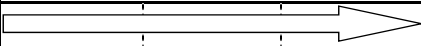
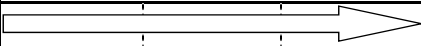
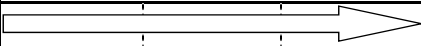


委託プロジェクト研究課題評価個票（事前評価）

研究課題名	農林水産分野における気候変動・環境対応プロジェクト（拡充）	担当開発官等名	研究開発官（基礎・基盤、環境） 国際研究官						
		連携する行政部局	大臣官房政策課技術政策室 大臣官房政策課環境政策室 消費・安全局植物防疫課 食料産業局バイオマス循環資源課 生産局園芸作物課 生産局技術普及課 生産局農業環境対策課 生産局畜産部畜産振興課 農村振興局農村政策部農村計画課 農村振興局農村政策部農村環境課 農村振興局整備部設計課 農村振興局整備部水資源課 農村振興局整備部防災課 政策統括官付穀物課 林野庁森林整備部計画課 林野庁森林整備部森林利用課 林野庁森林整備部整備課 林野庁森林整備部治山課 林野庁森林整備部研究指導課 林野庁国有林野部業務課 水産庁増殖推進部研究指導課 水産庁増殖推進部漁場資源課 水産庁増殖推進部栽培養殖課						
研究期間	H 2 7～H 3 5（9年間）	総事業費（億円）	5 0 億円（見込） うち拡充分 2 0 億円						
研究開発の段階	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">基礎</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">応用</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">開発</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">  </td> </tr> </table>	基礎	応用	開発				関連する研究基本計画の重点目標	重点目標 13、14、20、22、27、28、29、32
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>

農林水産分野における気候変動・環境対応プロジェクトにおいては、気候変動等による環境の変化が農林水産業に及ぼす様々な影響・課題に対応し、農林水産業の持続的発展・安定化を図るための研究開発を推進する。具体的には、農林水産分野における気候変動影響評価及び適応技術の開発、農業分野における温室効果ガス（GHG）（※1）削減等の気候変動緩和技術の開発、野生鳥獣及び病害虫等被害対策技術の開発、花粉媒介昆虫等の積極的利活用技術の開発を行う。

<課題①：農業分野における気候変動適応技術の開発>

1. 地域気候変動適応計画推進のための果樹の気候変動影響予測・適応技術の開発（新規：平成31～35年度）

地域気候変動適応計画の策定推進を支援するため、果樹の品種及び樹種選定に重要な気象要因の予測技術を開発することで、10～30年後程度の果樹の栽培適地性の判断を支援するとともに、果樹における降雹、凍害による枯死等の気候変動影響に対する適応技術を開発する（高温の影響によるものを除く。）。また、適応技術として、気候変動がもたらす機会（※2）を活用した亜熱帯果樹（※3）等の栽培技術を開発する。

（参考：継続課題）

2. 温暖化の進行に適応する品種・育種素材、生産安定技術の開発（継続：平成27～31年度）

水稲、畑作物、果樹、野菜等において、中長期的な視点での気候変動の進展を踏まえた、将来の生育

不良、品質低下等の被害を軽減できる品種・育種素材、生産安定技術を開発する。

(参考：継続課題)

3. 豪雨に対応するためのほ場の排水・保水機能活用手法の開発 (継続：平成27～31年度)

ほ場等の排水機能及び保水機能を高めることにより、集中豪雨等による農作物や周辺農地の被害を軽減する技術を開発する。

<課題②：農業分野における気候変動緩和技術の開発>

1. 農業分野における革新的な気候変動緩和技術の開発 (新規：平成31～35年度)

・農業分野からの温室効果ガス（メタン及び一酸化二窒素）排出削減のため、メタンの排出が少ないイネ品種作出のためのDNAマーカー及び育種素材の開発、生物的硝化抑制（BNI）（※4）効果を活用した施肥（※5）量と一酸化二窒素の排出を削減する技術を開発する。

・GHG吸収源対策としての農地土壌への炭素貯留（※6）を促進するため、農家にメリットのある高機能性堆肥の製造技術を開発し、現地実証試験を通じて、活用マニュアルを策定する。

・農業生産と両立する適切な営農型太陽光発電（※7）を促進するため、実験的に遮光率を変更させた条件での多様な作物の生育への影響等の調査研究等を実施し、営農型太陽光発電の安定生産条件を明らかにするとともに、発電装置の作物への影響等を整理した活用指針を策定する。

(参考：継続課題)

2. 畜産分野における気候変動緩和技術の開発 (継続：平成29～33年度)

畜産分野からのGHG（メタン、一酸化二窒素等）の排出削減のため、GHGを低減する飼養管理技術（家畜排せつ物管理を含む）の開発、GHGの発生が少ない牛の生体・個体差等に関する研究開発、畜産システムとしてのGHG削減方策に関する研究開発を実施する。

<課題③：森林・林業、水産業分野における気候変動適応技術の開発>

1. 流木災害防止・被害軽減技術の開発 (新規：平成31～35年度)

山地災害に伴い発生する流木の下流域への流出量を減少させて被害を防止・軽減するため、効果的な流木捕捉手法の開発や捕捉施設の計画・配置手法の開発等を行う。

2. 10年規模変動を考慮した水産業の短期的適応策の開発 (新規：平成31～35年度)

気候変動と気候システムの周期的な変動によって海水温が数年～数十年規模で変動し、漁場形成や養殖の生産性に影響を及ぼしている。これら10年規模の漁場環境変動要因を抽出し、水産資源変動との関連を解明し、漁場環境等の変化を予測するとともに、10年規模変動に対応したリスク管理技術を開発する。

(参考：継続課題)

3. 山地災害リスクを低減する技術の開発 (継続：平成28～32年度)

気候変動に伴う山地災害の激甚化に対応しながら持続的な木材生産を行うために、森林の防災機能を効率的に発揮させるための森林管理技術を開発する。

(参考：継続課題)

4. 人工林に係る気候変動の影響評価 (継続：平成28～32年度)

気候変動が人工林の生育に与える影響を予測し、2050年と2100年における造林適地マップを作成する。

(参考：継続課題)

5. 気候変動に適応した花粉発生源対策スギの作出技術開発 (継続：平成28～32年度)

高温や乾燥に強く、成長に優れた花粉発生源対策スギ品種を開発するための育種素材を作出する。

(参考：継続課題)

6. 有害赤潮プランクトンに対応した迅速診断技術の開発 (継続：平成28～32年度)

シャットネラ（※8）赤潮以外の有害微生物の発生を予測する技術を開発するとともに、新たな魚種の養殖に適した海域を選択できる技術を開発する。

<課題④：野生鳥獣及び病害虫等被害対策技術の開発>

1. 農業被害をもたらす侵略的外来種（※9）の管理技術の開発 (新規：平成31～35年度)

生物多様性の基盤となる農業環境に甚大な影響を及ぼす外来水生生物（カワヒバリガイ等）や外来雑草（アレチウリ等）の侵入・定着リスクが急増している。これらの侵略的外来種による農地侵害・農作物損害を防ぐため、的確なモニタリングに基づく情報を活用して侵入初期段階で駆逐し、被害拡大を防ぐ効率的かつ効果的な管理技術体系を確立する。

（参考：継続課題）

2. 野生鳥獣被害対策技術の開発（継続：平成28～32年度）

・環境変化による繁殖特性変化など野生鳥獣の個体・群の動向変化の解明を行うとともに、これらを活用して中長期的な視点での野生鳥獣の分布拡大及び被害予測を行う。

・ICT（※10）技術など新技术を利用した、高齢者でも容易に取り扱える低コスト・省力的な被害対策技術の開発を行うとともに、獣種別の能力、行動特性等の解明、植生等の環境変化予測を踏まえた、被害対策技術を開発する。

（参考：継続課題）

3. 海外からの有害動植物の検出・同定技術の開発（継続：平成27～31年度）

気候・環境変動等により海外からの有害動植物侵入リスクが急増していることを踏まえ、侵入が危惧される有害動植物種を特定するとともに、侵入の有無を迅速に診断するための検出・同定技術を開発する。

（参考：継続課題）

<課題⑤：農業における花粉媒介昆虫等の積極的利活用技術の開発（継続：平成29～33年度）>

農業生産に貢献する花粉媒介昆虫相を調査し、効率的な花粉媒介昆虫種を解明するとともに、それらが好む植生等を解析する。また、新たな花粉媒介昆虫の利用・増殖技術を開発する。

（参考：継続課題）

<課題⑥：国際連携による農業分野における温室効果ガス削減技術の開発（継続：平成30～34年度）>

・アジア地域の水田において、我が国の水管理、施肥管理などの栽培管理技術を融合させることにより、慣行農法に比べGHG排出を30%以上削減し、かつ、土壌保全と水稻生産性の安定を実現する総合的な栽培管理技術を開発する。

・アジアの開発途上地域における農産廃棄物（※11）を有効活用したGHG削減技術が社会・経済・環境に与える影響を評価する手法を確立するとともに、実際に複数のバイオエネルギー生産技術を評価する。

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
<p>①農業分野における気候変動適応技術の開発</p> <p>1. 地域気候変動適応計画推進のための果樹の気候変動影響予測・適応技術の開発（新規）</p> <ul style="list-style-type: none"> 果樹の栽培適地性を規定する気象要因予測技術の開発及び降雹、枯死等の気候変動影響に対する地域の実情に応じた適応技術の選定 亜熱帯果樹等の新規作目の栽培適地性の評価 <p>（参考：継続課題）</p> <p>2. 温暖化の進行に適応する品種・育種素材の開発、生産安定技術の開発（継続）</p> <ul style="list-style-type: none"> 稲、麦、大豆、飼料作物、野菜、果樹それぞれの品目において、品種・育種素材作出に必要な品種・育種素材候補の選抜、育成等を進める。 農作物において、気候変動による高温障害等の対策技術を開発するため、高温障害等が起こる要因やメカニズムの解明を半分以上の課題で完了し、生産安定技術の開発に着手する。 	<p>①農業分野における気候変動適応技術の開発</p> <p>1. 地域気候変動適応計画推進のための果樹の気候変動影響予測・適応技術の開発（35年度終了）</p> <ul style="list-style-type: none"> 3種以上の果樹における地域ニーズに基づく栽培適地性の解明及び3種以上の気候変動影響（降雹、枯死等）に対する適応技術マニュアルの策定 気候変動がもたらす機会を活用するため、3種以上の亜熱帯果樹等の栽培マニュアルの策定 <p>（参考：継続課題）</p> <p>2. 温暖化の進行に適応する品種・育種素材の開発、生産安定技術の開発（31年度終了）</p> <ul style="list-style-type: none"> 温暖化により、平均気温が現在より2℃以上上昇した時点における気象条件下での収量、品質低下の影響を1/2以下に抑えることのできる育種素材を10種以上開発する。 温暖化により、平均気温が現在より2℃以上上昇した時点における気象条件下での収量、品質低下の影響を1/2以下に抑えることのできる生産安定技術を5種以上開発する。

(参考：継続課題)

3. 豪雨に対応するためのほ場の排水・保水機能活用手法の開発 (継続)

・豪雨等の異常気象に対して、水田の冠水による減収度の主産地での解明を進め、水田の冠水による減収を3割未満にする貯水管理手法を策定する。また、畑地の土壌流亡を抑制する土層改良工法を開発する。

②農業分野における気候変動緩和技術の開発

1. 農業分野における革新的な気候変動緩和技術の開発 (新規)

・低メタン排出イネ系統のハイスループットスクリーニング技術の開発
・BNI作物に関する国内遺伝資源情報の整備
・農地土壌中の有効菌の抗菌スペクトラム解明、有効菌高集積堆肥アップスケール技術の開発
・遮光方法等と日射量の関係の解明及び遮光が作物生育へ与える影響の解明

(参考：継続課題)

2. 畜産分野における気候変動緩和技術の開発 (継続)

・家畜から排出されるGHGに関する生体の個体間差異等に関する基礎データの収集を達成・家畜から排泄されるGHGに関する飼料、排泄物等の飼養管理等に関連する基礎データの収集を達成

③森林・林業、水産業分野における気候変動適応技術の開発

1. 流木災害防止・被害軽減技術の開発 (新規)

・土石流に伴う流木の堆積挙動を予測するシミュレーション手法の開発

2. 10年規模変動を考慮した水産業の短期的適応策の開発 (新規)

・10年規模の気候変動及び気候システムの周期的変動による海水温の昇降に伴う漁場環境と水産資源の変動現象の解明

・気候変動に伴うサンゴ・藻場生態系変動の把握

(参考：継続課題)

3. 山地災害リスクを低減する技術の開発 (継続)

・森林の力学的／水文学的防災効果 (※12、※13) の評価技術を開発するためスギの土砂流出防止特性を解明するとともに、森林の土砂水分量モデルを構築する。

・地理情報による危険地の抽出技術を開発する。

(参考：継続課題)

4. 人工林に係る気候変動の影響評価 (継続)

(参考：継続課題)

3. 豪雨に対応するためのほ場の排水・保水機能活用手法の開発 (31年度終了)

・豪雨等の異常気象に対して、冠水や土壌流亡による被災面積と収量減収を3割軽減可能な技術を開発する。

②農業分野における気候変動緩和技術の開発

1. 農業分野における革新的な気候変動緩和技術の開発 (35年度終了)

・メタン排出の3割削減を可能とする2種類以上の遺伝子座の同定とそのDNAマーカーの開発
・農業分野 (農地土壌由来) からの一酸化二窒素排出量の1割以上を削減するBNI作物活用マニュアルの策定
・農地土壌への炭素貯留のための3種以上の土壌病害抑止効果のある有効菌集積堆肥の利用マニュアルの策定
・発電装置の作物への影響、適切な仕様等を整理した活用指針の策定・公表

(参考：継続課題)

2. 畜産分野における気候変動緩和技術の開発 (33年度終了)

・家畜個体の育成に利用可能なGHG排出の少ない生体に関するデータの整備を達成し、家畜改良団体等に提供
・家畜から排泄されるGHGの削減に貢献する飼養管理手法等に関する技術開発を達成

③森林・林業、水産業分野における気候変動適応技術の開発

1. 流木災害防止・被害軽減技術の開発 (35年度終了)

・効果的に流木を捕捉する施設配置計画技術を開発

2. 10年規模変動を考慮した水産業の短期的適応策の開発 (35年度終了)

・10年規模の気候変動及び気候システムの周期的変動による海水温の昇降に伴う漁場環境と水産資源の変動機構の検証手法を開発し、3地域以上でリスク管理技術を提案

・サンゴ・藻場の分布変動予測マップを作成し、サンゴ礁性水産資源の管理技術を提案

(参考：継続課題)

3. 山地災害リスクを低減する技術の開発 (32年度終了)

・森林の土砂崩壊・流出防止機能の経年的な変化を5年間隔で予測するモデルを開発するとともに、災害リスクを低減するための森林管理技術 (配置、面積、樹種転換など) を開発する。

(参考：継続課題)

4. 人工林に係る気候変動の影響評価 (32年度終了)

・人工林影響評価モデルにおいて重要な要因を解明し、森林成長のベースモデルにより九州地域で試行的に適地マップを作成する。

(参考：継続課題)

5. 気候変動に適応した花粉発生源対策スギの作出技術開発 (継続)

・スギ系統の乾燥ストレスへの耐性を評価する技術を開発するとともに、環境ストレス応答に関するマーカー開発のための遺伝子発現 (※14) 解析等を進める。

・無花粉マーカー (※15) を用いた雄性不稔 (※16)、遺伝子保有系統のスクリーニングを進めるとともに、雄性着花量を対象としたゲノム予測 (※17) の技術等の開発に着手する。

(参考：継続課題)

6. 有害赤潮プランクトンに対応した迅速診断技術の開発 (継続)

・海洋微生物のメタゲノムデータを解析し、診断の標的とする対象微生物を特定

④野生鳥獣及び病害虫等被害対策技術の開発

1. 農業被害をもたらす侵略的外来種の管理技術の開発 (新規)

・農地及びその周辺環境に生息し得る外来種20種以上について、国内外における分布状況や潜在的な侵入リスク、遺伝子情報等を収集・分析するとともに、農業への影響を定量的に評価し、優先度が高い対象種を特定

(参考：継続課題)

2. 野生鳥獣被害対策技術の開発 (継続)

・環境の変化等に伴う野生鳥獣の個体・群の動向やそれらの変化等に係る基礎データの収集を達成する。

・新しい技術を利用した被害対策技術の開発 (加害個体捕獲技術の開発)、獣種特性に関する基礎データの収集、地理的・気象条件別モデル地域の設定を達成する。

(参考：継続課題)

3. 海外からの有害動植物の検出・同定技術 (継続)

・重要有害動植物種の分布状況等の情報や標本等の収集及び分析を達成

・重要検疫有害動植物種及び国内未発生種から、侵入リスクに基づき優先度が高い技術開発対象種及び個体群の特定を達成

(参考：継続課題)

⑤農業における花粉媒介昆虫等の積極的利活用技術の開発 (継続)

・対象作物の花粉媒介に貢献する昆虫相の解明
・その中で重要な役割を果たす種を選定

)
・2050年と2100年における全国造林適地マップ (1 kmメッシュ) を作成する。

(参考：継続課題)

5. 気候変動に適応した花粉発生源対策スギの作出技術開発 (32年度終了)

・気候変動に適応し、成長に優れた花粉発生源対策スギ品種を開発するための育種素材 (※18) を3系統以上作出する。

(参考：継続課題)

6. 有害赤潮プランクトンに対応した迅速診断技術の開発 (32年度終了)

・養殖に適した海域を選択する技術及び有害微生物の発生を3日以上前に予測する技術の開発

④野生鳥獣及び病害虫等被害対策技術の開発

1. 農業被害をもたらす侵略的外来種の管理技術の開発 (35年度終了)

・農業環境保全及び農業生産上のリスクが高い外来種10種以上について、遺伝子情報等に基づいたモニタリング技術を確立するとともに適正管理技術を開発。また、3地域以上でこれらの技術の有用性を実証

(参考：継続課題)

2. 野生鳥獣被害対策技術の開発 (32年度終了)

・2種以上の野生鳥獣 (イノシシ、シカは必須) について、地域レベルの効果的な被害の低減につながる、分布拡大及び被害予測マップ (全国を網羅し、解像度5 kmメッシュ) を開発する。

・2種以上の野生鳥獣 (イノシシ、シカは必須) について、ICT技術など新たな技術を利用した低コストかつ省力的な被害対策技術を開発するとともに、獣種特性や地理的条件等に応じた総合的な被害対策技術マニュアル (全国を対象) を作成する。

(参考：継続課題)

3. 海外からの有害動植物の検出・同定技術 (31年度終了)

・植物検疫行政部局との連携に基づき、20種以上の有害動植物について、植物検疫において遺伝子情報に基づき24時間以内に検出・同定できるシステムの開発を達成

(参考：継続課題)

⑤農業における花粉媒介昆虫等の積極的利活用技術の開発 (33年度終了)

・農作物3種において、送粉昆虫の種構成や訪花頻度の調査方法の確立、マニュアル作成
・生態系サービスを有効活用する技術基盤の開発

(参考：継続課題)

⑥国際連携による農業分野における温室効果ガス削減技術の開発（継続）

・水田における水・肥培・有機物等管理技術に関する圃場試験観測及び長期連用圃場土壌に関するデータ収集を達成。
・対象国における農産廃棄物とバイオ燃料等への変換技術の組み合わせを選定し、バイオ燃料等として活用する農作物等の圃場試験データの収集を達成。

(参考：継続課題)

⑥国際連携による農業分野における温室効果ガス削減技術の開発（34年度終了）

・水田作農家のインセンティブとなる土壌保全と安定生産を伴う、慣行栽培に比べGHG排出量を3割削減するGHG削減総合的栽培管理技術を開発する。
・農産廃棄物の燃料等への有効活用による影響評価手法を開発し、2カ国以上で社会・経済・環境への影響を明らかにする。

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（H41年）

プロジェクト課題全体の目標は、気候変動等の環境変化に伴い生じる様々な課題に対応し、農林水産業の持続的発展・安定化を図ることである。それを構成する各課題のアウトカム目標は以下のとおり。

<課題①：農業分野における気候変動適応技術の開発>

1. 地域気候変動適応計画推進のための果樹の気候変動影響予測・適応技術の開発（新規：平成31～35年度）

果樹における、地域ニーズに基づく栽培適地性の解明、気候変動の影響に対する適応技術の開発、気候変動がもたらす機会を活用した亜熱帯果樹等の栽培技術を開発することで、全国6地域以上の気候変動適応計画に反映。

(参考：継続課題)

2. 温暖化の進行に適応する品種・育種素材、生産安定技術の開発（継続：平成27～31年度）

「気候変動の影響への適応計画」（※19）及び「農林水産省気候変動適応計画」（※20）への反映を通じ、各種農林水産施策へ貢献する。

(参考：継続課題)

3. 豪雨に対応するためのほ場の排水・保水機能活用手法の開発（継続：平成27～31年度）

「気候変動の影響への適応計画」及び「農林水産省気候変動適応計画」への反映を通じ、各種農林水産施策へ貢献する。

<課題②：農業分野における気候変動緩和技術の開発>

1. 農業分野における革新的な気候変動緩和技術の開発（新規：平成31～35年度）

・メタン排出量を3割削減する形質を国内で主要な5品種以上のイネ系統に導入し、これらが作付面積の約半分に普及した場合、我が国の水田由来のメタン排出量の2割削減に資する。

・BNI作物を活用した多肥野菜等作付体系による施肥低減技術が、5県以上で耕種基準等を介して計1万ha以上に普及することにより、約1000t-CO₂の施肥由来一酸化二窒素を削減。

・土壌病害抑止目的での高機能性堆肥の利用量増加により、家畜排せつ物由来炭素利用量を1%増加させ（87→88%）、農地土壌への炭素貯留量の0.3～1.5万t/年増加に資する。

・適切な営農型太陽光発電の普及により、再エネの普及による温室効果ガス排出量の削減や農業経営の安定化、また、条件不利地域における営農の継続や荒廃農地の再生等による地域活性化に貢献。

(参考：継続課題)

2. 畜産分野における気候変動緩和技術の開発（継続：平成29～33年度）

将来、約半数の畜産農家に普及した場合、畜産分野からのGHG排出量の1割以上を削減する。

<課題③：森林・林業、水産業分野における気候変動適応技術の開発>

1. 流木災害防止・被害軽減技術の開発（新規：平成31～35年度）

国や都道府県が策定する土石流・流木関係の対策技術指針等に反映し、その後に建設される治山施設の機能を強化するとともに、より効果的な配置・施工規模の選択を可能とすることで、全国森林計画で示されている治山事業計画量（平成41年度における治山事業施工地区数34,150地区）の達成に貢献。

2. 10年規模変動を考慮した水産業の短期的適応策の開発（新規：平成31～35年度）

「気候変動の影響への適応計画」及び「農林水産省気候変動適応計画」に反映し、気候変動に適応したコスト削減のための施策を3地域以上で提案する。

(参考：継続課題)

3. 山地災害リスクを低減する技術の開発（継続：平成28～32年度）

- ・将来の気候変動下においても、持続的・安定的な林業生産活動を維持。
- ・気候変動適応計画策定への貢献を通じた各種林業施策への反映。

(参考：継続課題)

4. 人工林に係る気候変動の影響評価（継続：平成28～32年度）

- ・将来の気候変動下においても、持続的・安定的な林業生産活動を維持。
- ・気候変動適応計画策定への貢献を通じた各種林業施策への反映。

(参考：継続課題)

5. 気候変動に適応した花粉発生源対策スギの作出技術開発（継続：平成28～32年度）

- ・将来の気候変動下においても、持続的・安定的な林業生産活動を維持。
- ・気候変動適応計画策定への貢献を通じた各種林業施策への反映。

(参考：継続課題)

6. 有害赤潮プランクトンに対応した迅速診断技術の開発（継続：平成28～32年度）

気候変動・温暖化等により有害微生物が増加した場合に備え、赤潮発生を3日以上前に予測する技術及びクロマグロ等の新規魚種養殖を行う海域を適切に選択する技術を開発することにより、突発的な赤潮等による漁業被害（平成21・22年に八代海域で約80億円の漁業被害が発生）を回避し、被害を半減させる。

<課題④：野生鳥獣及び病害虫等被害対策技術の開発>

1. 農業被害をもたらす侵略的外来種の管理技術の開発（新規：平成31～35年度）

3種以上の侵略的外来種について、農地周辺における発生面積を2割以上低減。

(参考：継続課題)

2. 野生鳥獣被害対策技術の開発（継続：平成28～32年度）

気候変動に伴い危惧される主要な野生鳥獣被害を半減する。

(参考：継続課題)

3. 海外からの有害動植物の検出・同定技術の開発（継続：平成27～31年度）

気候変動に伴い海外からの侵入が危惧される主要な病害虫の検疫に要するコストを半減する。

(参考：継続課題)

<課題⑤：農業における花粉媒介昆虫等の積極的利活用技術の開発（継続：平成29～33年度）>

野生種を含む送粉昆虫の積極的利活用技術の開発により、農産物の生産安定化・高品質化に寄与する。

(国内で約3,300億円(H25年度)と見積られる野生送粉昆虫による農産物生産への貢献を維持)

(参考：継続課題)

<課題⑥：国際連携による農業分野における温室効果ガス削減技術の開発（継続：平成30～34年度）>

- ・開発したGHG削減総合的栽培管理技術を4ヵ国以上で普及。
- ・開発した評価手法を用いて農産廃棄物のバイオ燃料等への有効活用技術を2ヵ国で導入。

【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

気候変動等の環境変化が、我が国を含む地球上の環境や生態系に深刻な影響を及ぼすとともに、気象災害の増加・激化により、我が国の農林水産業や農村地域の生活に甚大な被害をもたらしている。こうした環境変化に対応し、農林水産業の持続的発展、安定化を図ることは、農林水産業や国民生活にとって重要な課題である。具体的には以下のとおりである。

<課題①：農業分野における気候変動適応技術の開発>

1. 地域気候変動適応計画推進のための果樹の気候変動影響予測・適応技術の開発（新規：平成31～35年度）

農林水産業は気候変動の影響を最も受けやすい産業であり、かつ、その影響は地域や作目によって異なるため、将来に渡る安定的な食料生産のためには気候変動に柔軟かつ適切な対応が必要である。特に果樹については、一度植栽すると数十年間改植が困難であることから、農業者や産地から将来的な気候変動への対策を示してほしいというニーズがある。また、本年6月に成立した「気候変動適応法」(※21)を受け、地域の気候変動適応計画(※22)策定が努力義務化されたところであり、適応技術の開発や栽培適地性の解明を行う本課題は重要かつ必要である。

<課題②：農業分野における気候変動緩和技術の開発>

1. 農業分野における革新的な気候変動緩和技術の開発（新規：平成31～35年度）

平成27年12月のパリ協定(※23)を受けて、平成28年5月に閣議決定された「地球温暖化対策計画」(※24)では、2030年度に26%減の水準にするとの中期目標に加えて、長期目標として2050年度に80%のGHGの大幅な排出削減を掲げ、このために、抜本的排出削減を可能とする革新的技術の開発・普及などを最大限に追求するとしている。我が国の農業では、水田からのメタン排出による寄与が約1/3、施肥由来の一酸化二窒素の発生が主要排出源であることから、これらの排出を削減するとともに、農地土壌への炭素貯留及び農地を利用した再生可能エネルギーの産出と併せて、本課題で対象とする温室効果ガス排出削減に資する技術の開発は、農業の持続的発展、ひいては国民生活のために重要な課題である。なお、営農型太陽光発電は、農地での作物生産と上部での発電で両方の収益を得られることから、所得の向上等による農業経営の安定が図られるとともに、荒廃農地の再生等による地域活性化や再生可能エネルギーの導入の加速化の面からも重要な課題である。

<課題③：森林・林業、水産業分野における気候変動適応技術の開発>

1. 流木災害防止・被害軽減技術の開発（新規：平成31～35年度）

過去30年程度の間で50mm/時間以上の短時間強雨の発生頻度が増加し、森林の土砂崩壊・流出被害が発生している。将来には年最大日雨量や年最大時間雨量が現在よりも数十%増加すると予測されるとともに、集中的な崩壊・崖崩れ・土石流等が頻発すると予測されている（農林水産省気候変動適応計画）。こうした中、昨年の九州北部豪雨災害等に見られたように、山地災害発生に伴い流木が多く発生し、河道を閉塞するなどして被害が拡大する要因となっている。流木による被害を軽減するためには、現在「山地災害リスクを低減する技術の開発」で実施中の森林の土砂崩壊・流失防止機能に関する研究等の事前の発生源対策だけでなく、発生後の対策が必要であり、流木を効果的に捕捉して下流への被害を低減させる技術等を開発する必要がある。

2. 10年規模変動を考慮した水産業の短期的適応策の開発（新規：平成31～35年度）

気候変動と気候システムの周期的な変動によって、海水温が数年～数十年規模で「急激な上昇」と「停滞」が繰り返され、漁期、漁場や養殖場を移動できない水産物が影響を受けていることから、国民への水産物の安定的な供給と漁村地域の維持発展のため、10年規模変動に対応した適応策の確立が必要となっている。

<課題④：野生鳥獣及び病虫害等被害対策技術の開発>

1. 農業被害をもたらす侵略的外来種管理技術の開発（新規：平成31～35年度）

侵略的外来種の侵入・定着リスクが急増し、すでに農地およびその周辺で異常繁殖して農業用水の通水障害や雑草害等をもたらしており、その被害額は数十億円以上と見積もられる。農業環境の保全にはこれらの生物の管理技術の開発が必要不可欠であるため、本課題は持続的な農業生産を実現する上で重要である。

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：農業分野における気候変動適応技術の開発>

1. 地域気候変動適応計画推進のための果樹の気候変動影響予測・適応技術の開発（新規：平成31～35年度）

本課題は、果樹の越冬性を支配する冬季最低気温の発生頻度等、これまでの研究では解明・予測されていない果樹栽培への気候変動影響の要因を明らかにして、影響を予測し、それらに基づいた適応策を確立しようとするものであることから、革新的・先導的であり、科学的意義が高い。また、開発する適応技術は、果樹の改植・品種選定に役立つ技術であること、これまで対応できなかった降雹、枯死等の気候変動影響への効果的で実用的な対策となること、これまで栽培できなかった亜熱帯果樹等の栽培を可能とする技術であることから、実用性も高い。

<課題②：農業分野における気候変動緩和技術の開発>

1. 農業分野における革新的な気候変動緩和技術の開発（新規：平成31～35年度）

・イネにおける低メタン排出形質は、近年、我が国で初めて明らかにされた形質である。本課題は、この形質の主要品種への導入を実現し、水田からのメタン排出を、特別な栽培方法を用いずに、劇的・根本的に削減できる世界初の技術となるものである。また、BNI作物は、これまでに熱帯地域のイネ科作物を中心に見つかっているが、この性質を活用して施肥の削減及び一酸化二窒素の排出削減を達成する栽培技術は確立されていない。以上のことから、本課題で開発する温室効果ガス排出削減技術は、革新性、先導性、実用性が高い。

・本課題で開発する炭素貯留技術は、堆肥中に土壌病原菌を抑止する効果を持つ微生物を高密度に集積することを可能とするものであり、独創性、革新性、実用性が高い。

・いくつかの地域で営農型太陽光発電の取組が行われているが、遮蔽による作物への影響など、適切な営農型太陽光発電の根拠となる科学的知見は得られていない。本課題は、これらの科学的知見を収集するべく調査研究を行い、農業委員会等による不適切な取組の指導や、農業者が新たに営農型太陽光発電に取り組む際の指標とするものであり、技術的意義や実用性が高い。

<課題③：森林・林業、水産業分野における気候変動適応技術の開発>

1. 流木災害防止・被害軽減技術の開発（新規：平成31～35年度）

現在設置されている透過型治山ダム（※25）は土石流中の巨礫を捕捉することを想定しており、長細い流木への適用効果については知見が乏しい。本研究はこれまで捕捉対象としてあまり想定されていなかった流木に対する効果的捕捉手法を明らかにするために、流木混じり土石流の流下及び堆積の挙動に係るシミュレーション技術を開発するものであることから新規性が高い。また、流木の流下量を減少させて下流地域の被害を軽減させる研究であることから実用性が高い。これらのことから本課題の技術的意義は大きい。

2. 10年規模変動を考慮した水産業の短期的適応策の開発（新規：平成31～35年度）

本課題で実施する海水温の10年規模変動を考慮した適応策の開発は、これまで実施されていない研究であり、また、環境ゲノム解析などの最新モニタリング技術やシミュレーション技術を取り入れて漁場環境の変動要因の検討や変動予測を行うものであることから、独創性、先導性が高い研究である。

<課題④：野生鳥獣及び病虫害等被害対策技術の開発>

1. 農業被害をもたらす侵略的外来種の管理技術の開発（新規：平成31～35年度）

本課題では、土中や水中の環境DNA（※26）や次世代シーケンサー（※27）等を利用した革新的生物相解析技術と地図情報等の農業環境データの最新解析技術を組み合わせ、これまでにない外来種の検出・モニタリング手法を開発するものであり、独創性、革新性が高い。さらに、既存の防除技術も活用した総合的な管理体系を構築し、その効果を実証するため、実用性も高い。したがって、科学技術的意義の大きい課題である。

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

気候変動・環境対応に関する研究開発は、我が国農林水産業の持続的発展という経済・社会ニーズに対応するための公共性の高い研究開発であり、また、中長期的視点に立って取り組む必要があることから、国が主導して推進する必要がある。さらに、基盤技術を応用に結びつける研究開発のため、国立研究開発法人、大学、民間など幅広い研究勢力を結集して総合的に推進することが必要であることから、国自らが取り組むべき課題である。

また、平成27年3月に閣議決定された「食料・農業・農村基本計画」において、環境問題に対する国民の関心が高まる中、国際的な動向と協調しつつ、農業分野においても地球温暖化防止や生物多様性保全等に積極的に貢献していくため、農業分野における環境政策を推進することとされている。

さらに、「農林水産研究基本計画」において、中長期的な戦略の下で着実に推進すべき研究開発について総合的かつ計画的に推進するとしており、そのなかで、農林水産業の持続化・安定化を図ることや、地球規模の食料・環境問題に対処し、国際貢献を行うこと等が目指すべき基本的方向として示されている。

<課題①：農業分野における気候変動適応技術の開発>

1. 地域気候変動適応計画推進のための果樹の気候変動影響予測・適応技術の開発（新規：平成31～35年度）

本課題は、気候変動影響評価や新規亜熱帯果樹等の栽培特性についての知見を有する国立研究開発法人・大学と、従来果樹の栽培等に関する地域の特性等を熟知した公設試が、それぞれ適切な役割分担を行い実施する体制とする必要がある。

また、「農林水産省気候変動適応計画」（平成29年3月改訂）において、温暖化が進行した場合に高付加価値な亜熱帯・熱帯果樹等の栽培が可能な地域の拡大が予測されていること、また、果樹は永年作物であり、長期的視野にたつて対策を講じていく必要が指摘されている。このために必要な気候変動影響評価は将来計画策定に不可欠であるが、民間に委ねることは困難である。したがって、実需者が参考とする気候変動影響評価及び適応技術の開発や亜熱帯・熱帯果樹等の栽培技術の開発については、国が主体的に取り組む必要がある。

<課題②：農業分野における気候変動緩和技術の開発>

1. 農業分野における革新的な気候変動緩和技術の開発（新規：平成31～35年度）

「食料・農業・農村基本計画」では、第3「食料、農業及び農村に関し総合的かつ計画的に講ずべき施策」の一つとして「気候変動への対応等の環境政策の推進」が明記されており、気候変動に対する対策の重要性が示されている。また、「農林水産研究基本計画」では、今後、温暖化の進行に伴う異常気象の頻発等により、農作物の生産条件が悪化すると予測されている中で、気候変動の緩和及び適応といった地球規模課題に対応した研究を推進することとしている。さらに、平成28年5月に閣議決定された「地球温暖化対策計画」の中で、農地土壌から排出されるメタンと一酸化二窒素発生の削減への取り組み、及び農地土壌炭素吸収源対策への取り組みについて、数値目標を付して記載されている。こうした目標の達成、及び優れた技術の海外輸出による世界の温室効果ガス排出削減に資するため、国自ら本課題に取り組む必要がある。さらに、本技術開発には、先端技術を持つ国や大学、現地実証試験や普及に取り組む公設試、及び製品開発と販売を担当する民間事業者で構成される研究開発体制の構築が必須であることから、国が主導する必要がある。

<課題③：森林・林業、水産業分野における気候変動適応技術の開発>

1. 流木災害防止・被害軽減技術の開発（新規：平成31～35年度）

山地災害は国民の生活・経済に大きな影響を及ぼすことから、そのリスク低減に国が取り組む必要がある。また、本研究は国や都道府県が策定する土石流・流木関係の対策技術指針等に反映することを目的としており、公益性が高く収益を生む事業にならないことから、民間独自で実施することは困難である。さらに、「農林水産省気候変動適応計画」の中で、災害リスクに対応するための施設整備について検討をおこなう（P19）こととしていること、「森林・林業基本計画」（※28）の中で政府が講ずべき施策として、温暖化の進展に伴い懸念される集中豪雨等に起因する山地災害への対応（P22）などの適応策を推進することとしていることから、国が主体的に取り組む必要がある。

2. 10年規模変動を考慮した水産業の短期的適応策の開発（新規：平成31～35年度）

海水温の上昇等の水産資源や漁業・養殖業への影響は、国民に対する水産物の安定供給や漁村地域の維持発展に大きく関わることから国が取り組む必要がある。また、その影響は我が国周辺水域全体に及ぶことから民間独自で実施することは困難である。さらに、「水産基本計画（平成29年4月）」（※29）の中で、「海洋環境の変動が水産資源に与える影響の把握に努め」、「環境の変化に対応した順応的な漁業生産活動を可能とする施策を推進する」とされていることから、これらに取り組む本課題に対しては国が主体的に取り組む必要がある。

<課題④：野生鳥獣及び病虫害等被害対策技術の開発>

1. 農業被害をもたらす侵略的外来種管理技術の開発（新規：平成31～35年度）

「農林水産省生物多様性戦略(平成24年2月)」において、「地域固有の生態系を脅かす外来生物について、現状の生態系への影響に配慮しつつ、随時、見直しと修正を行う順応的な駆除やその生息域の拡散防止対策を推進する。また、新たな外来生物の侵入防止対策を進めることにより、地域固有の生態系の維持、再生を図る」とされている。また、「農業農村整備に関する技術開発計画（平成29年4月）」では「農村地域の良好な環境・景観の保全・創造等に関する技術開発を促進することが求められる」とされている。農業環境を脅かす侵略的外来種への対策は広範な地域が連携して取り組む必要があるため、個別事業者・生産者のみでは解決できない。さらに、外来種の拡散を防ぐためには中長期的なモニタリング等が必要となることから、民間事業者等に実施を委ねることも困難である。このため、国が主導して大学や公的機関等の研究勢力を結集し、課題に取り組む必要がある。

②次年度に着手すべき緊急性

<課題①：農業分野における気候変動適応技術の開発>

1. 地域気候変動適応計画推進のための果樹の気候変動影響予測・適応技術の開発（新規：平成31～35年度）

果樹栽培では、主に高温による日焼けや浮皮などの障害が多発し、生産者のみならず消費者に対しても安価で安定な生産物の供給面で影響が顕在化している。そして、本年6月に成立した「気候変動適応法」への対応として、国や地域の気候変動適応計画の策定とその推進に対し、農林水産省として今後も最新の科学的知見の創出・適応技術の開発による貢献が求められているところである。また、来年5月に我が国での開催が決定した気候変動に関する政府間パネル（IPCC）（※30）第49次総会に向けて、政府として気候変動に取り組む姿勢を強化する必要がある。

<課題②：農業分野における気候変動緩和技術の開発>

1. 農業分野における革新的な気候変動緩和技術の開発（新規：平成31～35年度）

地球温暖化・気候変動は人類が直面する喫緊の課題であり、パリ協定を受けて策定された「地球温暖化対策計画」では、我が国の中長期の温室効果ガス削減目標を設定し、革新的技術の開発・普及を進める方針が示されている中、農林水産分野における温室効果ガス排出の削減は計画に照らして見込みを下回っている項目が多い。このため、農林水産分野における温室効果ガスの排出削減を加速化するため、速やかに本研究開発に着手する必要がある。

また、来年度に我が国での開催が決定したIPCC第49次総会やG20MACS（※31）においても、気候変動は主要なトピックになることから、この分野において我が国がイニシアチブをとり、国際的なプレゼンスを一層高めるため、政府及び農林水産省として気候変動への取り組みを強化する必要がある。

営農型太陽光発電については、科学的知見がない中、農業者や農業委員会は手探りで営農型太陽光発電の導入・許可を実施している。こうした中、科学的知見に基づいた導入判断基準が確立されていないこと等のため、平成27年度までの導入事例のうち約1割において不適切な運用が生じていることが明らかになった。また、未来投資戦略2018において「農地の有効活用及び農業者の所得向上に資する営農型太陽光発電を促進する」と明記されている。こうしたことから、喫緊に対応する必要がある。

<課題③：森林・林業、水産業分野における気候変動適応技術の開発>

1. 流木災害防止・被害軽減技術の開発（新規：平成31～35年度）

豪雨の増加により激甚土砂災害のリスクが増大し、それに伴い流木による被害の拡大も顕在化している。平成29年7月九州北部豪雨や平成30年7月豪雨被害等、実際に激甚災害が発生しているところであり、早急な対策が求められていることから、次年度から研究に着手すべきである。

2. 10年規模変動を考慮した水産業の短期的適応策の開発（新規：平成31～35年度）

「水産基本計画（平成29年4月）」において、環境の変化に対応した順応的な漁業生産活動を可能とする施策を推進することが重要とされている中、2006年から2016年までの10年間で、さんまは-53.5%、いか類は-61.6%と大きく生産量が減少しているなど、早急に気候変動に伴う漁場環境と水産資源変動を把握し、適応策の開発を行う必要がある。

<課題④：野生鳥獣及び病虫害等被害対策技術の開発>

1. 農業被害をもたらす侵略的外来種管理技術の開発（新規：平成31～35年度）

外来種対策の課題については、生物多様性条約第10回締約国会議の愛知目標として、2020年までに侵略的外来種の定着を防止するための対策が講じられることが明記されており、その具体的な施策として本課題に次年度から着手する必要がある。また、一部の外来種は急速に分布域を拡大し、すでに農業用水の通水障害や雑草害等を引き起こしており、その被害額は年間約30億円と見積もられる（東北農政局平成29年度統計資料等から試算）。そのため、喫緊の対策が求められる。

このように、5つの課題は緊急性を有しており、次年度に着手し、速やかに本研究開発を開始する必要がある。

3. 研究目標（アウトプット目標）の妥当性

ランク：A

①研究目標（アウトプット目標）の明確性

各課題の目標は以下のとおりであり、明確である。

<課題①：農業分野における気候変動適応技術の開発>

1. 地域気候変動適応計画推進のための果樹の気候変動影響予測・適応技術の開発（新規：平成31～35年度）

研究目標を「3種以上の果樹における地域ニーズに基づく栽培適地性の解明及び3種以上の気候変動

影響（降雹、枯死等）に対する適応技術マニュアルの策定」、「気候変動がもたらす機会を活用するため、3種以上の亜熱帯果樹等の栽培マニュアルの策定」としており、定量的で明確である。

<課題②：農業分野における気候変動緩和技術の開発>

1. 農業分野における革新的な気候変動緩和技術の開発（新規：平成31～35年度）

・農業分野からの温室効果ガス（メタン及び一酸化二窒素）の排出削減については、研究目標を「メタン排出の3割削減を可能とする2種類以上の遺伝子座の同定とそのDNAマーカーの開発」及び「農業分野（農地土壌由来）からの一酸化二窒素排出量の1割以上を削減するBNI作物活用マニュアルの策定」としており、定量的で明確である。

・温室効果ガス吸収源対策としての農地土壌への炭素貯留の促進については、研究目標を「農地土壌への炭素貯留のための3種以上の土壌病害抑止効果のある有効菌集積堆肥の利用マニュアルの策定」としており、定量的で明確である。

・営農型太陽光発電については、研究目標を「発電装置の作物への影響、適切な仕様等を整理した活用指針の策定・公表」としており、明確である。

<課題③：森林・林業、水産業分野における気候変動適応技術の開発>

1. 流木災害防止・被害軽減技術の開発（新規：平成31～35年度）

本課題では、土砂災害発生時に流木の流下量を減少させ、近年頻発している流木災害の被害を軽減するために、効果的に流木を捕捉する施設配置計画技術を開発するとの研究目標を設定しており、明確である。

2. 10年規模変動を考慮した水産業の短期的適応策の開発（新規：平成31～35年度）

本課題の研究目標は、10年規模の気候変動及び気候システムの周期的変動による海水温の昇降に伴う漁場環境と水産資源の変動機構の検証手法を開発し、その検証手法を用いて、3地域以上で生産者に対してリスク管理技術を提案することであり、明確である。

<課題④：野生鳥獣及び病虫害等被害対策技術の開発>

1. 農業被害をもたらす侵略的外来種の管理技術の開発（新規：平成31～35年度）

本課題の研究目標は、農業環境保全および農業生産上のリスクが高い外来種「10種以上」について適正な管理技術を開発し、「3地域以上」でこれらの技術の有用性を実証することであり、定量的で明確である。

②研究目標（アウトプット目標）は問題解決のための十分な水準であるか

<課題①：農業分野における気候変動適応技術の開発>

1. 地域気候変動適応計画推進のための果樹の気候変動影響予測・適応技術の開発（新規：平成31～35年度）

地域の気候変動適応計画の策定・推進を支援するため、地域のニーズに応じた果樹等の栽培適地性の評価及びその気候変動予測を実施する必要がある。また、気候変動が果樹に与える影響は、これまでに主に対応してきた夏季の高温のみならず、降雹、枯死、過干等と多岐にわたることから、中間目標である「果樹の栽培適地性を規定する気象要因予測技術の開発及び降雹、枯死等の気候変動の影響に対する地域の実情に応じた適応技術の選定」及び研究目標「3種以上の果樹における地域ニーズに基づく栽培適地性の解明及び3種以上の気候変動影響（降雹、枯死等）に対する適応技術マニュアルの策定」は達成水準として十分である。

また、亜熱帯果樹等のニーズに対しては、中間目標である「亜熱帯果樹等の新規作目の栽培適地性の評価」を踏まえ、研究目標「気候変動がもたらす機会を活用するため、3種以上の亜熱帯果樹等の栽培マニュアルの策定」により対応できると考えられることから、達成水準として十分である。

<課題②：農業分野における気候変動緩和技術の開発>

1. 農業分野における革新的な気候変動緩和技術の開発（新規：平成31～35年度）

・農業分野からの温室効果ガス（メタン及び一酸化二窒素）の排出削減のうち、イネの新系統作出を実施する課題の研究目標である「メタン排出の3割削減を可能とする2種類以上の遺伝子座の同定とそのDNAマーカーの開発」はメタン低排出イネの開発・普及において最も重要な達成すべき要件であり、これにより、研究開発終了後の開発と普及が可能となることから、5年間での到達水準として適切である。また、BNI作物の利用の課題では、我が国で導入実績のないBNI作物を活用し、施肥量と一酸化二窒素排出量を低減する必要があることから、研究目標を「農業分野（農地土壌由来）からの一酸化二窒素排出量の1割以上を削減するBNI作物活用マニュアルの策定」としており、これにより、これまでに導入

実績のないBNI作物の活用と普及が可能となることから、十分な水準である。

・温室効果ガス吸収源対策としての農地土壌への炭素貯留の促進については、農家がメリットを感じる高機能性堆肥を製造する技術の開発・普及を目指しており、研究目標に設定した「農地土壌への炭素貯留のための3種以上の土壌病害抑止効果のある有効菌集積堆肥の利用マニュアルの策定」は、成果の普及に必要な高機能性堆肥の製造技術の開発及び有効性の実証試験を踏まえたものであることから、十分な水準である。

・営農型太陽光発電においては、その取組の根拠となる科学的知見がないことが問題となっていることから、本課題においては、発電装置の作物への影響や適切な仕様等の知見を整理した活用指針の策定及び公表をアウトプット目標としているところであり、十分な水準である。

<課題③：森林・林業、水産業分野における気候変動適応技術の開発>

1. 流木災害防止・被害軽減技術の開発（新規：平成31～35年度）

本課題により開発される捕捉技術は、国や都道府県が策定する土石流・流木関係の対策技術指針等への反映を通して透過型治山ダム等を設置する際に活用されることで、流木災害の防止・被害軽減が可能となるため、目標は十分な水準である。

2. 10年規模変動を考慮した水産業の短期的適応策の開発（新規：平成31～35年度）

本課題により各地域で10年規模の気候変動及び気候システムの周期的変動による海水温の昇降が水産業に与える影響を予測してその適応策を講じることが可能となるため、本課題の目標は問題解決のために十分な水準である。

<課題④：野生鳥獣及び病虫害等被害対策技術の開発>

1. 農業被害をもたらす侵略的外来種管理技術の開発（新規：平成31～35年度）

本課題では、特定外来生物（※32）や産業管理外来種（※33）等、農業環境保全及び農業生産上のリスクが高い外来種「10種以上」を対象としており、現時点で問題が顕在化している外来種に加えて将来的に甚大な被害をもたらす可能性が高い外来種に対する対策も講じることができる。また、「3地域以上」で実証研究を行うため、地域性も考慮した管理体系を確立できる。したがって、研究目標は侵略的外来種に関する問題解決のために十分な水準である。

③研究目標（アウトプット目標）達成の可能性

<課題①：農業分野における気候変動適応技術の開発>

1. 地域気候変動適応計画推進のための果樹の気候変動影響予測・適応技術の開発（新規：平成31～35年度）

・一つ目の研究目標の前半部「3種以上の果樹における地域ニーズに基づく栽培適地性の解明」については、既存の農林水産省調査事業「農林水産分野における地域の気候変動適応計画調査・分析事業」（平成28～30年度）により地域でニーズのある果樹の要望が把握されており、またそれらの果樹に関して長期に渡る栽培試験等のデータが存在していることから、達成の可能性は高い。また、後半部「3種以上の気候変動影響（降雹、枯死等）に対する適応技術マニュアルの策定」については、「農業技術の基本指針」（平成30年3月農林水産省）において果樹についても干ばつや雹に対する基本的留意事項がまとめられており基本的知見があることから、達成の可能性は高い。

・二つ目の研究目標「気候変動がもたらす機会を活用するため、3種以上の亜熱帯果樹等の栽培マニュアルの策定」については、いくつかの果樹について先導的に栽培試験が行われていることから、達成の可能性は高い。また、我が国でこれまでの栽培経験の乏しい果樹等については、海外での栽培知見等を収集し、栽培試験を行うことで、達成が可能である。

<課題②：農業分野における気候変動緩和技術の開発>

1. 農業分野における革新的な気候変動緩和技術の開発（新規：平成31～35年度）

・農業分野からの温室効果ガス（メタン及び一酸化二窒素）の排出削減のうち、イネの新系統作成を実施する課題では、既に低メタン排出形質のイネが特定され、この形質を規定するDNA領域の絞り込みが開始されているところである。このため、中間目標を通して研究目標「メタン排出の3割削減を可能とする2種類以上の遺伝子座の同定とそのDNAマーカーの開発」の達成は可能である。また、BNI作物の利用では、BNI活性検定技術は開発済みであることから、国内流通品種のBNI活性によるスクリーニングは可能である。以上から、研究目標「農業分野（農地土壌由来）からの一酸化二窒素排出量の1割以上を削減するBNI作物活用マニュアルの策定」の達成は可能である。

・温室効果ガス吸収源対策としての農地土壌への炭素貯留の促進については、土壌病害菌の生育を抑止する有効菌が特定され、また堆肥中への高集積技術が開発されている。このため、研究目標「農地土壌

への炭素貯留のための3種以上の土壌病害抑止効果のある有効菌集積堆肥の利用マニュアルの策定」の達成は十分に可能である。

・営農型太陽光発電については、遮光方法等と日射量の関係、遮光が作物生育へ与える影響の調査研究からパネル下での作物生育のモデル予測を行った後、現に行われている営農型太陽光発電における実態調査に基づいた検証を実施することから、アウトプット目標達成の可能性は高い。

<課題③：森林・林業、水産業分野における気候変動適応技術の開発>

1. 流木災害防止・被害軽減技術の開発（新規：平成31～35年度）

本課題では、まず過去の災害における流木発生量や既存施設での捕捉状況の実態調査を行い、数値シミュレーションや水路模型実験を行って事例の再現計算を行うことで施設による流木混じり土石流の捕捉メカニズムと効果的な捕捉手法を解明する。これまでの土石流に関する研究成果の活用と、近年のシミュレーション研究の進歩により、複雑な構造を持つ流木混じり土石流に対して再現度が高いシミュレーション手法を開発することが可能であると考えられることから、研究目標の達成可能性は高い。

2. 10年規模変動を考慮した水産業の短期的適応策の開発（新規：平成31～35年度）

本課題では、気候変動と海水温の周期的な変動をこれまでのモニタリングデータの蓄積に加えて新たに環境メタゲノムデータを加えてその対応関係の解明を図ることから、目標の達成は可能である。

<課題④：野生鳥獣及び病虫害等被害対策技術の開発>

1. 農業被害をもたらす侵略的外来種管理技術の開発（新規：平成31～35年度）

本課題では、土中や水中の環境DNAや次世代シーケンサー等を利用した革新的生物相解析技術による外来種の検出・モニタリング手法を開発するが、これらの技術要素に関しては他分野ですでに利用されているものを活用できるため、実現可能である。また、環境への影響が少ない薬剤等の既存の防除技術も柔軟に活用し、総合的な管理体系を構築するものであり、目標達成の可能性は高い。

以上のことから、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

気候変動等の環境変化に対応し、農林水産業の持続的発展・安定化を図るため、各課題について、以下のとおり、目標及びその測定指標を明確にしている。

<課題①：農業分野における気候変動適応技術の開発>

1. 地域気候変動適応計画推進のための果樹の気候変動影響予測・適応技術の開発（新規：平成31～35年度）

・アウトカム目標「果樹における、地域ニーズに基づく栽培適地性の解明、気候変動の影響に対する適応技術の開発、気候変動がもたらす機会を活用した亜熱帯果樹等の栽培技術を開発することで、全国6地域以上の地域気候変動適応計画に反映。」については明確であり、また、その測定指標は地域の気候変動適応計画の策定数により明らかになることから、測定指標は明確である。

<課題②：農業分野における気候変動緩和技術の開発>

1. 農業分野における革新的な気候変動緩和技術の開発（新規：平成31～35年度）

・農業分野からの温室効果ガス（メタン及び一酸化二窒素）の排出削減のうち、イネの新系統作成を実施する課題におけるアウトカム目標「メタン排出を3割削減する形質を国内で主要な5品種以上のイネ系統に導入し、これらが作付面積の約半分に普及した場合、我が国の水田由来のメタン排出量の2割削減に資する。」は、低メタン排出系統を導入した品種数と普及面積、並びにこれら系統によるメタン排出係数との積で表される指標により測定されることから明確である。

・また、BNI作物の利用の課題ではアウトカム目標「BNI作物を活用した多肥野菜等作付体系による施肥低減技術が、5県以上で耕種基準等を介して計1万ha以上に普及することにより、約1000t-CO₂の施肥由来一酸化二窒素を削減。」は明確であり、各県における耕種基準の改定状況とBNI作物の国内販売額として測定されることから測定指標も明確である。

・温室効果ガス吸収源対策としての農地土壌への炭素貯留の促進におけるアウトカム目標「土壌病害抑止目的での高機能性堆肥の利用量増加により、家畜排せつ物由来炭素利用量を1%増加させ（87→88%）、農地土壌への炭素貯留量の0.3～1.5万t/年増加に資する。」は明確であり、農林水産省により取得される家畜排せつ物の利用割合及び高機能性堆肥製造に用いられる微生物資材の販売額により測定さ

れることから測定指標も明確である。

・営農型太陽光発電においては、アウトプット目標（活用指針の策定・公表）により、適切な営農型太陽光発電の普及件数をアウトカム目標にしていること、また、営農型太陽光発電の導入内容や導入面積については国の調査で確認できることから、アウトカム目標及び測定指標は明確である。

<課題③：森林・林業、水産業分野における気候変動適応技術の開発>

1. 流木災害防止・被害軽減技術の開発（新規：平成31～35年度）

本課題により開発される流木の効果的捕捉技術の社会実装を進めるために国や都道府県が策定する土石流・流木関係の対策技術指針等に反映させることをアウトカム目標として設定しており、目標とその測定指標は明確である。

2. 10年規模変動を考慮した水産業の短期的適応策の開発（新規：平成31～35年度）

本課題で開発された適応策を漁海況予報会議などで提案し、本技術を導入することによって、10年規模変動に伴う漁業リスクを回避してコストを低減することをアウトカム目標としており、目標とその測定指標は明確である。

<課題④：野生鳥獣及び病虫害等被害対策技術の開発>

1. 農業被害をもたらす侵略的外来種の管理技術の開発（新規：平成31～35年度）

本課題では、外来種に対する適正管理技術を開発し、農業環境・農業生産に対する外来種の影響またはそのリスクを2割以上低減することを目標としており、アウトカム目標は定量的で明確である。また、対象外来種の分布面積や生息数等を測定指標としており、明確である。

②アウトカム目標達成に向けた研究成果の普及・実用化等の道筋の明確性

研究開発期間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・農業者等との連携を図るとともに、成果ごとの知財戦略に則り、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、事業終了後は、各課題の性質に応じ、以下のとおり現場に普及していく。

<課題①：農業分野における気候変動適応技術の開発>

1. 地域気候変動適応計画推進のための果樹の気候変動影響予測・適応技術の開発（新規：平成31～35年度）

・果樹の品種及び樹種選定に必要な気象要因の予測技術の開発については、研究開発の成果の公表により各地の果樹栽培適地性の判断に資することを通じて、地域気候変動適応計画の策定の推進に役立つことから、普及・実用化の道筋は明確である。

・亜熱帯果樹等については、地域のニーズに基づいて選定し栽培適地性の解明及び栽培技術の開発を行い、気候変動影響に対する適応技術の開発については、地域のニーズに基づいて技術開発を進めることから、地域の公設試等が普及・実用化を担う体制を予定しており、その道筋は明確である。

<課題②：農業分野における気候変動緩和技術の開発>

1. 農業分野における革新的な気候変動緩和技術の開発（新規：平成31～35年度）

・農業分野からの温室効果ガス（メタン及び一酸化二窒素）の排出削減のうち、イネの新系統作成を実施する課題では、開発した育種素材及びDNAマーカーを用いて国内、海外のイネ系統への同形質の導入による普及を進めることとしており、普及・実用化の道筋は明確である。また、BNI作物の利用では、BNI作物の選抜・販売を種苗会社とともに進める予定であり、普及対象として、堆肥の入手が困難な多肥野菜作付体系と絞っていることから、普及・実用化の道筋は明確である。

・温室効果ガス吸収源対策としての農地土壌への炭素貯留の促進については、高機能堆肥製造に用いる微生物資材の製剤化を国立研究機関・大学と民間企業が連携して進める予定であること、また、本研究成果の普及に当たり、堆肥の施用に適用される環境保全型農業直接支払交付金制度を活用することから、普及・実用化の道筋は明確である。

・営農型太陽光発電においては、活用指針を策定し、ホームページ等で公表するとともに、営農型太陽光発電の実施に必要な農地一時転用許可に関わる全国の農業委員会等の関係者へ周知することから、普及・実用化の道筋は明確である。

<課題③：森林・林業、水産業分野における気候変動適応技術の開発>

1. 流木災害防止・被害軽減技術の開発（新規：平成31～35年度）

本課題の成果は、流木捕捉を効果的に行うための施設配置計画策定の手引きとして取りまとめて公開

し、関係省庁・機関に周知する。手引きをもとに林野庁等の関係機関と連携し、技術基準や土石流・流木関係対策指針・解説への反映を行っていくとともに、治山事業の実施主体である都道府県への普及・指導を行う。このため、研究成果の普及・実用化の道筋は明確である。

2. 10年規模変動を考慮した水産業の短期的適応策の開発（新規：平成31～35年度）

本課題で開発された適応策は、地域の公設試や全漁連などを通じた説明会の開催による普及・実用化を行う予定としており、普及の道筋は明確である。

<課題④：野生鳥獣及び病虫害等被害対策技術の開発>

1. 農業被害をもたらす侵略的外来種の管理技術の開発（新規：平成31～35年度）

外来種の分布域や発生状況、遺伝子情報等をデータベース化し、農業データ連携基盤等を通じて提供する。また、各種の適正管理手法を組み合わせるパッケージ化するとともに、利用マニュアルを作成する。これらを各地方自治体や土地改良区、JA等の生産者団体を通して普及し、技術の実用化の促進を図ることとしており、普及・実用化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）の妥当性

新規5課題に係る5年間の研究費総額はおよそ20億円で、初年度は4億円を見込んでいる。内訳としては、<課題①：農業分野における気候変動適応技術の開発>のうち、1. 地域気候変動適応計画推進のための果樹の気候変動影響予測・適応技術の開発（0.7億円）、<課題②：農業分野における気候変動緩和技術の開発>のうち、1. 農業分野における革新的な気候変動緩和技術の開発（1.1億円）、<課題③：森林・林業、水産業分野における気候変動適応技術の開発>のうち、1. 流木災害防止・被害軽減技術の開発（0.45億円）、2. 10年規模変動を考慮した水産業の短期的適応策の開発（1.05億円）、<課題④：野生鳥獣及び病虫害等被害対策技術の開発>のうち、1. 農業被害をもたらす侵略的外来種の管理技術の開発（0.7億円）である。

いずれの課題も研究に必要な資材、人件費等を計上し、各課題の予算規模も適正であり、投入される研究資源（予算）として妥当である。

②課題構成、実施期間の妥当性

課題構成については、「気候変動の影響への適応計画」、「農林水産省気候変動適応計画」、「地球温暖化対策計画」、「農林水産省地球温暖化対策計画」(※34)、「未来投資戦略2018」、「森林・林業基本計画」、「水産基本計画」、「農林水産省生物多様性戦略」、「農林水産研究基本計画」等に基づく緊急性の高い環境問題のうち、地域における気候変動適応計画の策定及び適応技術の開発、水田や農地土壌由来のGHG削減、GHG削減にも寄与する営農型太陽光発電の安定生産条件の解明、集中豪雨に起因する山地災害への対応に関する技術開発、10年規模変動を考慮した水産業における増養殖及びリスク管理技術の開発、外来生物のリスク低減に取り組むこととしており、妥当な課題構成である。実施期間は、技術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3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

採択後の研究推進体制については、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管理を行う。運営委員会では、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。

以上のことから、研究推進体制は妥当である。

【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

・気候変動等の環境変化に伴い様々な影響・課題が生じている。これらの課題に対応し農林水産業の持続的発展・安定化を図るため、環境変化に対応した研究開発は非常に重要であり、本研究制度を拡充することは適切である。

2. 今後検討を要する事項に関する所見

・「農林水産分野における気候変動・環境対応プロジェクト」全体としてのアウトカム目標を設定することを検討いただきたい。

[事業名] 農林水産分野における気候変動・環境対応プロジェクト

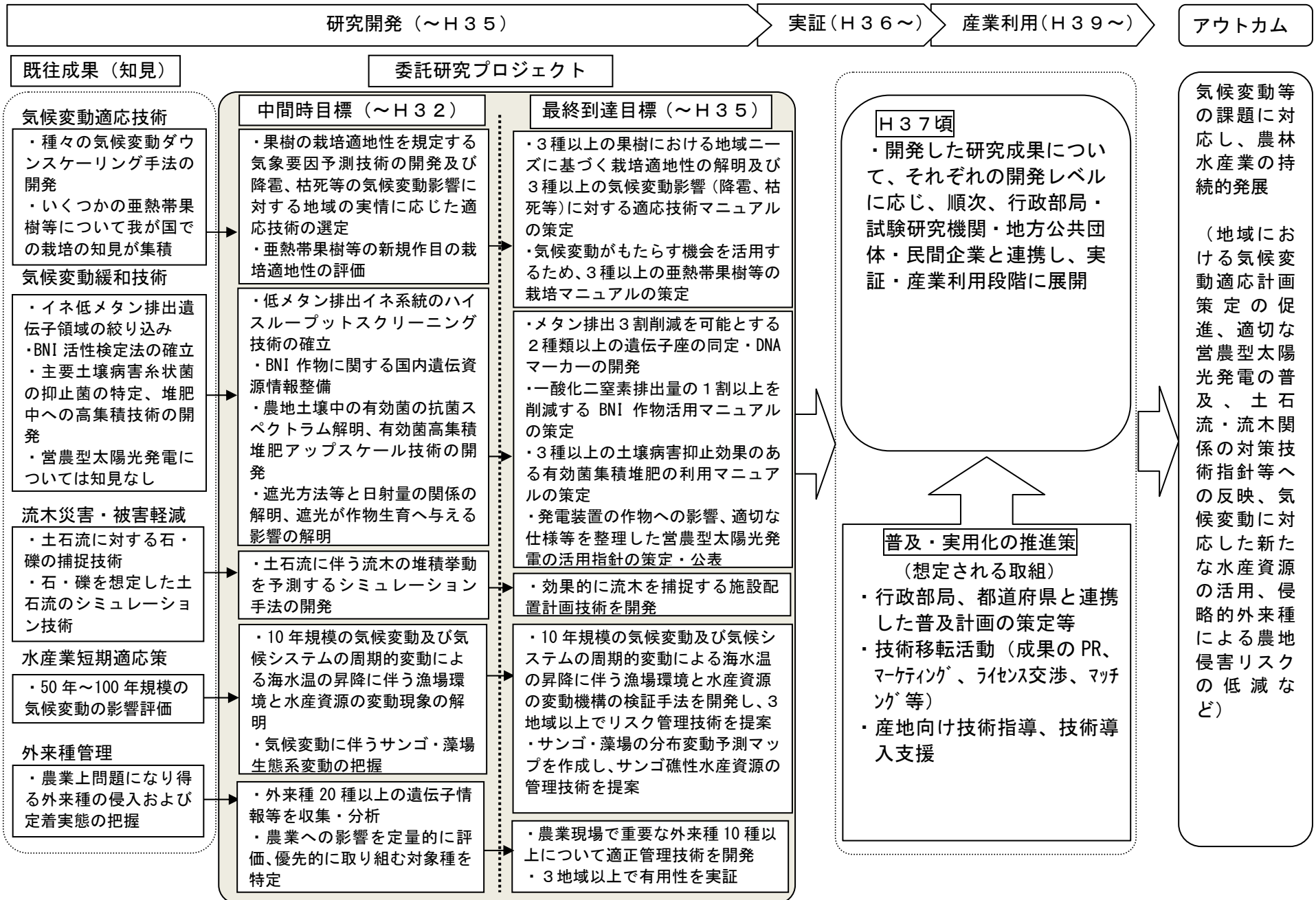
用語	用語の意味	※ 番号
温室効果ガス (GHG)	greenhouse gasの略。日射により暖められた地表面は赤外線を放出するが、温室効果ガスはこの赤外線を吸収し、熱が大気圏外に逃げることを防ぐことによって地球表面を保温する働きを有している。このため、温室効果ガスの増加が地球温暖化の原因となっている。農林水産分野については、二酸化炭素 (CO ₂)、メタン (CH ₄)、一酸化二窒素 (N ₂ O) の3種類の温室効果ガスの排出量を削減することが、喫緊の課題となっている。	1
気候変動がもたらす機会の活用	低温被害の減少による産地の拡大、温暖化が進んだ場合に今まで生産できなかった亜熱帯・熱帯作物の新規導入や転換、産地の育成、積雪期間の短縮による栽培可能な期間の延長及び地域の拡大による生産量の増大等、気候変動がもたらす機会を活用すること。	2
亜熱帯果樹	亜熱帯地域を原産とする果樹。熱帯地域原産の果樹の果実と併せてトロピカルフルーツと呼ばれる。温帯地域原産の果樹に比べ、耐寒性が弱い傾向がある。	3
生物的硝化抑制 (BNI)	Biological Nitrification Inhibitionの略。植物自身が根から物質を分泌し硝化を抑制することを指す。硝化 (硝酸化成) は、ごく限られた微生物 (硝化菌) がアンモニア態窒素から硝酸態窒素へと酸化する経路のことで、地球上の窒素循環にとって非常に重要であり、農作物の生産に必要不可欠である。	4
施肥	肥料を施すこと。収量や品質を確保するため、栽培前 (基肥)、栽培期間中 (追肥) に、適切な量を施用する。	5
炭素貯留	農地に施用された堆肥や緑肥等の有機物の多くが、微生物により分解され大気中に放出されるものの、一部が分解されにくい土壌有機炭素となり長期間土壌中に貯留されること。農地・草地土壌の管理は、森林等とともに炭素吸収源のひとつとして国際的に認められており、温室効果ガスの排出量の削減に貢献。	6
営農型太陽光発電	農地に支柱を立てて、営農を継続しながら上部空間に太陽光発電設備を設置する方式。	7
シャットネラ	赤潮の原因となる植物プランクトンの一種。海の中層で発生し、魚を死亡させる。近年、本種の赤潮が頻発しており、養殖マグロ等への影響が懸念されている。	8
侵略的外来種	外来生物の中でも特に地域の自然環境や人間活動に大きな影響を与え、生物多様性を脅かすおそれのあるもの。	9
I C T	情報 (Information) や通信 (Communication) に関する技術 (Technology) の総称。	10
農産廃棄物	キャッサバパルプのほか、オイルパーム (アブラヤシ) 廃棄木、オリーブ搾油残渣、稲わらなど、農業生産や加工の過程で発生する農産物由来の廃棄物のことをいう。	11
森林の力学的防災効果	樹木が根系を土壌中に張り巡らせることにより侵食や崩壊を防ぐ効果、上方から移動してくる土石などを捕捉して下流への流出を低減する効果。	12
森林の水文学的防災効果	樹木の遮断蒸発が林床へ到達する雨量を減じ、さらに蒸散により地中の水分を低減させることにより崩壊を抑制する効果、森林土壌層の降雨の貯留能力により表面流出を防ぎ水流出を緩和する効果。	13
遺伝子発現	通常、遺伝子情報 (DNA) に基づいてタンパク質が合成されることを遺伝子発現というが、RNAを鋳型とした遺伝子発現分析を行う場合は、DNAから転写されてRNAが合成される過程までが遺伝子発現と定義される。遺伝子発現解析では転写されるRNAの種類や量を調べる。	14

用語	用語の意味	※番号
マーカー	ゲノム中の任意の遺伝子について、個体間での塩基配列の違いや遺伝子発現量の違いを目印としたもの。遺伝子マーカーは、個体間の識別や特性の予測等に用いられる。	15
雄性不稔	雄性器官である花粉や胚のうが異常で、正常に花粉形成ができない現象。スギでは雄花はつけるが雄花の花粉嚢内に正常な花粉が形成されない雄性不稔の個体が見つかっている。	16
ゲノム予測	事前に、表現型と多数のDNAマーカーの遺伝子型との相関関係に基づいてモデルを構築し、DNAマーカーの情報から表現型を予測すること。	17
育種素材	成長や材質等の特性が明らかで、品種改良を行う上で優れた特性を有しており、品種改良（育種）を行う上で有益な個体のこと。育種を行う上で交配親などとして用いる個体。	18
気候変動の影響への適応計画	気候変動による様々な影響に対し、政府全体として整合のとれた取組を総合的かつ計画的に推進するためには策定された計画。平成27年11月27日閣議決定。これに先だって平成27年8月6日に策定した「農林水産省気候変動適応計画」の多くが反映されている。	19
農林水産省気候変動適応計画	気候変動による農林水産分野への影響に関する施策を強力に推進するために、農林水産省が、政府全体の「気候変動の影響への適応計画」に先立って平成27年8月6日に制定したもの。この中で、既に気候変動の影響が大きいとされる品目への重点的な対応、将来影響の知見が少ない人工林等に関する予測研究や技術開発の推進等が記載されている。	20
気候変動適応法	本法律は、気候変動への適応を推進するため、政府による気候変動適応計画の策定、環境大臣による気候変動影響評価の実施、国立研究開発法人国立環境研究所による気候変動への適応を推進するための業務の実施、地域気候変動適応センターによる気候変動への適応に関する情報の収集及び提供等の措置を講ずるものであり、第196回国会に提出され、本年6月に成立・公布された。公布の日から6月以内に施行予定。	21
気候変動適応計画	気候変動適応法（平成30年法律第15号）では、適応の総合的推進のため、政府に農業や防災等の各分野の適応を推進する気候変動適応計画の策定を義務付け。また、地域での適応の強化のため、都道府県及び市町村（23区を含む）に当該計画を勘案した地域気候変動適応計画の策定を努力義務化。	22
パリ協定	京都議定書に代わる新しい地球温暖化対策の国際ルール。2015年12月に採択、16年11月に発効。産業革命前からの気温上昇を2度より十分低く抑えることが目標。すべての国が削減目標を作り、目標達成義務はないが達成に向けた国内対策を取る必要がある。	23
地球温暖化対策計画	COP21で採択されたパリ協定や「日本の約束草案」を踏まえ、我が国の地球温暖化対策を総合的かつ計画的に推進するための計画として、平成28年5月13日に閣議決定されたもの。計画では、2030年度に2013年度比で26%削減するとの中期目標について、各主体が取り組むべき対策や国の施策を明らかにし、削減目標達成への道筋を目指すことを位置付けている。これを受け、農林水産省では平成29年3月に「農林水産省地球温暖化対策計画」を策定。	24
透過型治山ダム	治山ダムのうち、通水部にスリットを設置するなどして、土石流から石や礫、流木などの固形物を分離する機能を持つもの。	25

用語	用語の意味	※ 番号
環境DNA	自然環境中に存在するDNA。例えば、川や海などの水中には、生物の皮膚片や排泄物等に由来するDNAが含まれており、これらを調べることで、その環境中にどのような生物が生息しているか等の情報が得られる。	26
次世代シーケンサー	DNAを短く断片化処理し、数万から数千万本の塩基配列を同時並行的に決定することで、短時間で網羅的にDNAの塩基配列を調べることができる分析装置。	27
森林・林業基本計画	政府が、森林・林業に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るため、①施策の基本的な方針、②森林の多面的機能の発揮及び林産物の供給・利用に関する目標、③計画的に講ずべき施策、④その他必要な事項、を定めたもの。	28
水産基本計画	水産基本計画は、水産基本法（平成13年法律第89号）第11条の規定に基づき、水産物の安定供給の確保及び水産業の健全な発展に向け、水産に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るために策定するもので、おおむね5年ごとに見直すが見直しのものは平成29年4月28日に閣議決定された。	29
気候変動に関する政府間パネル（IPCC）	IPCCは、Intergovernmental Panel on Climate Changeの略。気候変動に関する最新の科学的知見をとりまとめて評価し、各国政府に助言と勧告を提供することを目的とした政府間機構。	30
G20MACS	G20首席農業研究者会議（Meeting of Agricultural Chief Scientists：MACS）は、2012年5月のG20農業次官級会合で実施が合意され、G20各国及び国際研究機関における首席研究者及び研究行政官により、世界の研究の優先事項を協議するとともに、各国及び国際研究機関の連携強化を図ることを目的として、過去7回（墨・露・豪・土・中・独・亜）開催。2019年は日本で開催予定。	31
特定外来生物	海外起源の外来種であって、生態系、人の生命・身体、農林水産業へ被害を及ぼすもの、又は及ぼすおそれがあるものの中から、外来生物法で指定された生物。	32
産業管理外来種	産業または公益性において他に代替できず重要だが、利用にあたり適切な管理が必要な外来種。酪農に使用される外来牧草の他に、セイヨウオオマルハナバチ（果菜受粉用）やニジマス、キウイ等が該当する。	33
農林水産省地球温暖化対策計画	平成28年5月に、温室効果ガスの排出抑制及び吸収（緩和策）の目標等を内容とする「地球温暖化対策計画」が閣議決定されたことなどを踏まえ、農林水産分野における緩和策を総合的かつ計画的に推進するため、平成29年3月に「農林水産省地球温暖化対策計画」を策定。農林水産省では、平成27年8月に「農林水産省気候変動適応計画」を策定しており、今般の緩和策にかかる計画とあわせて一体的に推進。なお、政府全体でも、平成27年11月に「気候変動の影響への適応計画」を閣議決定しており、「地球温暖化対策計画」と一体的に推進することとしている。	34

【ロードマップ（事前評価段階）】

農林水産分野における気候変動・環境対応プロジェクト（拡充分）



農林水産分野における気候変動・環境対応プロジェクト(継続分)



農林水産分野における気候変動・環境対応プロジェクト

背景

- ◎ 「気候変動の影響への適応計画」等に基づき、農林水産分野の適応技術と緩和技術、野生鳥獣及び病害虫被害対策技術を開発することにより、気候変動に負けない強靱な産地の形成・国土の保全、国際貢献に資することが重要。
- ◎ 気候変動適応法の施行により、国や地域の気候変動適応計画の策定とその推進に対し、今後とも農林水産省として最新の科学的知見の創出・適応技術の開発による貢献が求められている。
- ◎ パリ協定を受けて策定された「地球温暖化対策計画」では、地球温暖化対策と経済成長を両立させながら「温室効果ガス排出量を2050年度には2013年度比80%減の排出削減を目指す」とこととされ、この目標達成のため、既存対策の延長ではない農業分野における革新的技術の研究開発が急務となっている。

研究内容

☆ 農業分野における気候変動適応技術の開発

- ・温暖化の進行に適応する品種・育種素材、生産安定技術の開発(継続)
- ・地域気候変動適応計画推進のための果樹に関する気候変動影響予測・適応技術の開発(新規)
- ・豪雨に対応するためのほ場の排水・保水機能活用手法の開発(継続)



白未熟粒 正常
品質低下等の被害の影響を抑える育種素材等の開発

<高温に強いタロッコとアボカド>
「もたらず機会」を利用した高温に強い果樹等の導入への期待

☆ 森林・林業分野、水産業分野における気候変動適応技術の開発

- ・山地災害リスクを低減する技術の開発(継続)
- ・人工林の影響評価(継続)
- ・気候変動に適応した花粉発生源対策スギの作出技術開発(継続)
- ・流木災害防止・被害軽減技術の開発(新規)
- ・有害赤潮プランクトンの迅速診断技術の開発(継続)
- ・10年規模変動を考慮した水産業の短期的適応策の開発(新規)



近年増加する豪雨による山地災害、流木災害への対応が必要



気候変動と気候システムの周期的な変動による海水温による漁業の影響への対応が必要

☆ 農業における花粉媒介昆虫等の積極的利活用技術の開発(継続)



貢献度の高い花粉媒介昆虫を利活用するための技術を開発

☆ 農業分野における気候変動緩和技術の開発

- ・畜産分野における気候変動緩和技術の開発(継続)
- ・農業分野における革新的な気候変動緩和技術の開発(新規)



地球温暖化への寄与が大きい畜産分野での温室効果ガスの低減技術を開発



太陽光発電装置下の営農条件の検討

☆ 野生鳥獣及び病害虫等被害対策技術の開発

- ・野生鳥獣被害対策技術の開発(継続)
- ・海外からの有害動植物の検出・同定技術の開発(継続)
- ・農業被害をもたらす侵略的外来種の管理技術の開発(新規)



ロボットやICTの利用等による野生鳥獣の被害対策技術の開発



外来生物が営農や農業生態系に及ぼすリスクを低減する技術の開発

☆ 国際連携による農業分野における温室効果ガス削減技術の開発(継続)

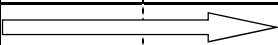
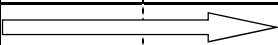
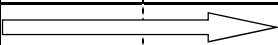


我が国が開発した技術で、地球規模課題の解決に貢献

到達目標(新規事業分)

- ☆ 営農型太陽光発電の活用指針の策定・公表、低メタン排出イネ系統のDNAマーカー・2種以上の育種素材の開発【H35】
- ☆ 地域ニーズに基づく3種以上の果樹等の栽培適地性の解明【H35】
- ☆ 流木を効果的に捕捉して下流への流出を低減する技術の開発【H35】
- ☆ 気候変動に対応した沿岸資源の評価技術、増養殖技術、リスク管理技術の確立【H35】
- ☆ 侵略的外来種による被害蔓延を防ぐ分散防止技術及び適正管理技術の開発【H35】

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	次世代バイオ農業創造プロジェクトのうち、ゲノム編集技術等を活用した農作物品種・育種素材の開発（新規）	担当開発官等名	研究開発官（基礎・基盤、環境） 研究統括官（生産技術）						
		連携する行政部局	食品産業局食文化・市場開拓課 生産局園芸作物課 生産局地域対策官室 政策統括官付穀物課 政策統括官付地域作物課						
研究期間	H28～H35（8年間）	総事業費（億円）	29億円（見込） うち新規分15億円（見込）						
研究開発の段階	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">基礎</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">応用</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">開発</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">  </td> </tr> </table>	基礎	応用	開発				関連する研究基本計画の重点目標	重点目標 16, 17, 23, 24, 25, 26
	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＞

次世代バイオ農業創造プロジェクトにおいては、生物機能の高度活用による新たな農業と新産業の創出のため、最先端のバイオテクノロジー等を活用して、高付加価値農作物の開発等による農業の競争力強化や生産者の収益向上、革新的バイオ製品による新産業創出・市場拡大の実現に向けて、下記の4課題の研究開発を実施する。

＜課題①：ゲノム（※1）編集技術（※2）等を活用した農作物品種・育種素材の開発（新規：平成31～35年度）＞

・我が国の品種開発力強化、生産者の収益向上等のため、ゲノム編集や接ぎ木を利用したエピゲノム編集（※3）等の新たな育種技術を活用し、交配による従来育種やDNAマーカー（※4）育種では困難な農作物品種・育種素材を開発する。

（参考：継続課題）

＜課題②：地域の農林水産物・食品の機能性発掘のための研究開発（継続：平成28年度～32年度）＞

・機能性表示のある農林水産物・食品を3品以上開発するため、地域のコホート研究（※5）等で機能性を有する農林水産物・食品を発掘し、機能性を高める栽培・加工技術の開発、機能性表示に必要なデータ（動物試験、ヒト介入試験（※6））の獲得、ビジネスモデルの構築を実施する。

（参考：継続課題）

＜課題③：蚕業革命による新産業創出プロジェクト（継続：平成29年度～33年度）＞

・遺伝子組換えカイコ（※7）に医薬品等の有用物質を効率的に生産させるための基盤技術やICT技術等を活用した省力かつ安定的にカイコを飼育するスマート養蚕システム（※8）を開発する。

（参考：継続課題）

＜課題④：薬用作物の国内生産拡大に向けた技術の開発（継続：平成28～32年度）＞

・薬用作物の国内生産の拡大を図るため、トウキ、ミシマサイコ、カンゾウ、オタネニンジン、シヤクヤクについて、生産の低コスト化や安定化等を可能とする技術を開発する。

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
<p>①ゲノム編集技術等を活用した農作物品種・育種素材の開発（新規）</p> <p>・交配が困難な栄養繁殖性作物種やゲノムサイズが大きくDNAマーカー育種が困難な作物種におけるゲノム編集技術等を開発。</p>	<p>①ゲノム編集技術等を活用した農作物品種・育種素材の開発（35年度終了）</p> <p>・5品目以上の栄養繁殖性作物種やゲノムサイズが大きな作物種等においてゲノム編集技術等を実用レベルで確立。</p> <p>・ゲノム編集技術等により、栄養繁殖性作物種やゲノムサイズが大きな作物種等において、加工業務適性や高付加価値等を有する実用品種・育種素材を10</p>

<p>(参考：継続課題)</p> <p>②地域の農林水産産物・食品の機能性発掘のための研究開発（継続）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・機能性表示の実現に向けた動物試験による機能性解明とヒト介入試験研究デザインの構築と被験食の開発 	<p>以上開発。</p> <p>(参考：継続課題)</p> <p>②地域の農林水産産物・食品の機能性発掘のための研究開発（32年度終了）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・機能性表示可能な農林水産物又は食品を3品以上開発。
<p>(参考：継続課題)</p> <p>③蚕業革命による新産業創出プロジェクト（継続）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現状よりタンパク質の発現量が高い遺伝子組換えカイコの系統、ヒト型糖鎖を有する遺伝子組換えカイコの系統をそれぞれ1つ以上獲得。 ・プロトタイプとなるスマート養蚕施設を整備。 	<p>(参考：継続課題)</p> <p>③蚕業革命による新産業創出プロジェクト（33年度終了）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・タンパク質の生産性を現行の3～4倍に向上させる技術を開発。 ・糖鎖の付加制御により医薬品等の製造に適したタンパク質を生産する技術を開発。 ・スマート養蚕システムの開発を達成し、モデル地域3ヵ所以上で実証。
<p>(参考：継続課題)</p> <p>④薬用作物の国内生産拡大に向けた技術の開発（継続）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・他作物の栽培技術を薬用作物生産へ応用し、その効果を評価し、改善点を見出す。 ・収穫機等の作業機械のプロトタイプの試作と評価の着手。 ・薬用作物栽培における作業時間やコスト等の経営的問題事項等の把握。 	<p>(参考：継続課題)</p> <p>④薬用作物の国内生産拡大に向けた技術の開発（32年度終了）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高品質化、低コスト化及び生産の安定化を図る技術を15以上開発。 ・開発技術を農業者が利用できるようにするための技術マニュアルを作成。 ・農業者の収益性向上を図るための複合経営モデルを提示。

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（H40年）

農林水産物の高付加価値化や新産業の創出により、生産者所得の安定・向上、農林水産業の成長産業化を図るため、以下の各課題のアウトカム目標を達成する。

<課題①：ゲノム編集技術等を活用した農作物品種・育種素材の開発（新規：平成31～35年度）>

- ・ゲノム編集技術等を活用して開発された実用品種を、5品目以上の作物で合計10品種以上上市する。

(参考：継続課題)

<課題②：地域の農林水産物・食品の機能性発掘のための研究開発（継続：平成28年度～32年度）>

- ・新たな訴求ポイントとなる機能性を有する農林水産物・食品を開発することで、新たな市場への参入を行い、農林水産業・食品産業の需要の拡大に貢献する。

(参考：継続課題)

<課題③：蚕業革命による新産業創出プロジェクト（継続：平成29年度～33年度）>

- ・遺伝子組換えカイコを用いた医薬品等の成分の生産を行う産業の創出による中山間地域等の振興により、遺伝子組換えカイコを用い開発された医薬品等の市場規模を約90億円、医薬品等や原料の繭の生産を行う中山間地域等の数を6ヵ所以上とする。

(参考：継続課題)

<課題④：薬用作物の国内生産拡大に向けた技術の開発（継続：平成28～32年度）>

- ・低コスト生産技術の開発及び高収益経営モデルの提示により、薬用作物栽培の導入が促進され、栽培面積が平成37年度までに3,000ha以上（過去の輸入価格の影響が少なかった時期の栽培面積が3,000～4,000haを考慮）への拡大を見込み、約15億円程度の生産者の所得向上を実現する。

【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

我が国の農業競争力強化、生産者の収益向上のため、加工・業務用等の拡大する市場の獲得や農産物

の高付加価値化を可能とする農作物品種、生産現場の課題を解決する病害虫抵抗性品種等の開発が求められている。ゲノム編集技術等の新たな育種技術では、狙った遺伝子をピンポイントに改変することで目的の形質を付与でき、こうした新品種を迅速かつ効率的に開発することが可能となる。これを実施する本課題は、農林水産業や国民生活のニーズ等に応える重要な課題である。

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）

栄養繁殖性作物やゲノムサイズの大きな作物等では、交配による従来育種やDNAマーカー育種が難しい。これらの作物には一般的なゲノム編集技術の適用が難しいものも多く、実用品種への適用が進んでいない。また、本課題では、外来遺伝子をゲノムに組み込まないゲノム編集技術も活用して実用品種を開発する予定である。こうしたことから、最先端のゲノム編集技術等を実用レベルで確立し、実用品種等の開発を行う本課題は革新性、先導性、実用性が高い。

また、国内外でこれまでに商品化されたゲノム編集作物はなく、研究開発が行われている作物種も極めて限定的であり、本課題は世界的にも先駆的な研究開発である。

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

本研究開発は、我が国の農業の競争力強化、生産者の収益向上のために実施するものである。また、農作物品種開発のためのゲノム編集技術の研究開発は、主に大学や国の研究開発機関において行われている。このため、国内の研究勢力を結集し、国が主導して本研究開発を実施する必要がある。

「統合イノベーション戦略（平成30年6月閣議決定）」や「未来投資戦略2018（平成30年6月閣議決定）」においても、ゲノム編集技術の技術開発・社会実装等を進めていくこととされている。

以上のことから、本研究開発は、国自ら取り組むべき課題である。

② 次年度に着手すべき緊急性

「未来投資戦略2018（平成30年6月閣議決定）」において、「遺伝情報を高い精度で改変できるゲノム編集技術について、その円滑かつ迅速な産業利用を実現するべく、本年度中を目途に、現行カルタヘナ法（※9）上の遺伝子組換え生物に当たらない範囲を明確にする」とされている。これを受けて本年10月には、ゲノム編集技術を用いた作物のカルタヘナ法上の取扱いに関する方針が示される見通しである。このため、ゲノム編集技術の農業利用を迅速に実現し、我が国の競争力の強化等を図るため、本課題に来年度から着手すべきである。

また、海外では、2019年にも複数のゲノム編集作物の商品化が計画されており、その後さらに開発が加速すると予想される。海外の品種開発や関連する知財の確保に対抗するためにも、直ちに本研究開発に取り組む必要がある。

3. 研究目標（アウトプット目標）の妥当性

ランク：A

① 研究目標（アウトプット目標）の明確性

達成すべき目標として、1) 5品目以上の栄養繁殖性作物種やゲノムサイズが大きな作物種等においてゲノム編集技術等を実用レベルで確立、2) ゲノム編集技術等により、栄養繁殖性作物種等において実用品種・育種素材を10以上開発、の2つの目標を掲げており、目標は定量的で明確である。

② 研究目標（アウトプット目標）は問題解決のための十分な水準であるか

本課題により、交配やDNAマーカーによる育種が困難な作物種について実用レベルの新たな育種技術を確立するとともに、実際に複数の実用品種等が開発されるものであることから、問題解決のための十分な水準である。

③ 研究目標（アウトプット目標）達成の可能性

モデル植物や一部の作物種についてゲノム編集や接ぎ木を利用したエピゲノム編集を行った個体の作出について成功しており、本課題の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 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

アウトカム目標を「ゲノム編集技術等を活用して開発された実用品種を、5品目以上の作物で合計10品種以上上市する」としており、目標及びその測定指標は明確である。

② アウトカム目標達成に向けた研究成果の普及・実用化等の道筋の明確性

本課題では、生産者・実需者のニーズを踏まえて具体的な目標形質の設定を行うとともに、研究開発の初期段階から商品化を担う民間企業等と連携して研究開発を実施する。また、規制当局への情報共有

・相談等の対応についても研究開発段階から必要に応じて実施することにより、円滑な社会実装を図る。

また、本課題の成果は学会発表のみならず、生産者団体・関連業界団体・消費者団体等への説明会の開催等を通じて積極的な情報提供を行い、ゲノム編集技術等の利用拡大に向けた取組を行う。

以上のことから、研究成果の普及・実用化等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）の妥当性

5年間の研究費総額はおよそ15億円、初年度は約3億円を見込んでいる。

本課題では、ゲノム編集技術等の開発及びゲノム編集個体の作出とその育成・評価等に必要な備品、消耗品等を計上している。また、平成40年度以降、本研究成果を活用してゲノム編集作物の新品種が上市され、経済効果を生むことが期待される。このため、投入される研究資源（予算）は妥当である。

② 課題構成、実施期間の妥当性

本課題では、ゲノム編集技術等の技術開発を実施するとともに、その技術を用いて実用品種・育種素材を開発することにしており、課題構成は妥当である。

本課題の実施期間は、ゲノム編集技術等の開発と作出した作物の育成・評価等に要する時間を考慮して5年間としているが、運営委員会において研究の進捗状況に応じた課題の重点化や研究の前倒し終了等も含めて検討し、課題達成に向けて柔軟な対応を可能とする制度設計とする。また早期に品種開発を達成できた作物から、速やかに品種登録や商業化を進め社会実装する。

③ 研究推進体制の妥当性

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：B

1. 研究の実施（概算要求）の適否に関する所見

・生物機能の高度活用による新たな農業と新産業の創出のため、最先端のバイオテクノロジー等を活用して、高付加価値農作物の開発等による農業の競争力強化や生産者の収益向上等を推進していくため、プロジェクトの内容はそれぞれ重要であり、研究の実施は適切である。

2. 今後検討を要する事項に関する所見

・アウトカム目標について、課題ごとの設定となっているが、仮定をおいた上で経済効果を金額で算出し、定量的なアウトカム目標を設定することを検討されたい。

・ゲノム編集技術については、編集方法によってGMO（遺伝子組換え作物）となることもあり得るので、十分な配慮をして実施していただきたい。また、ゲノム編集農作物が国民に受け入れられるよう、国民の受容を念頭におきながら研究を実施していただきたい。

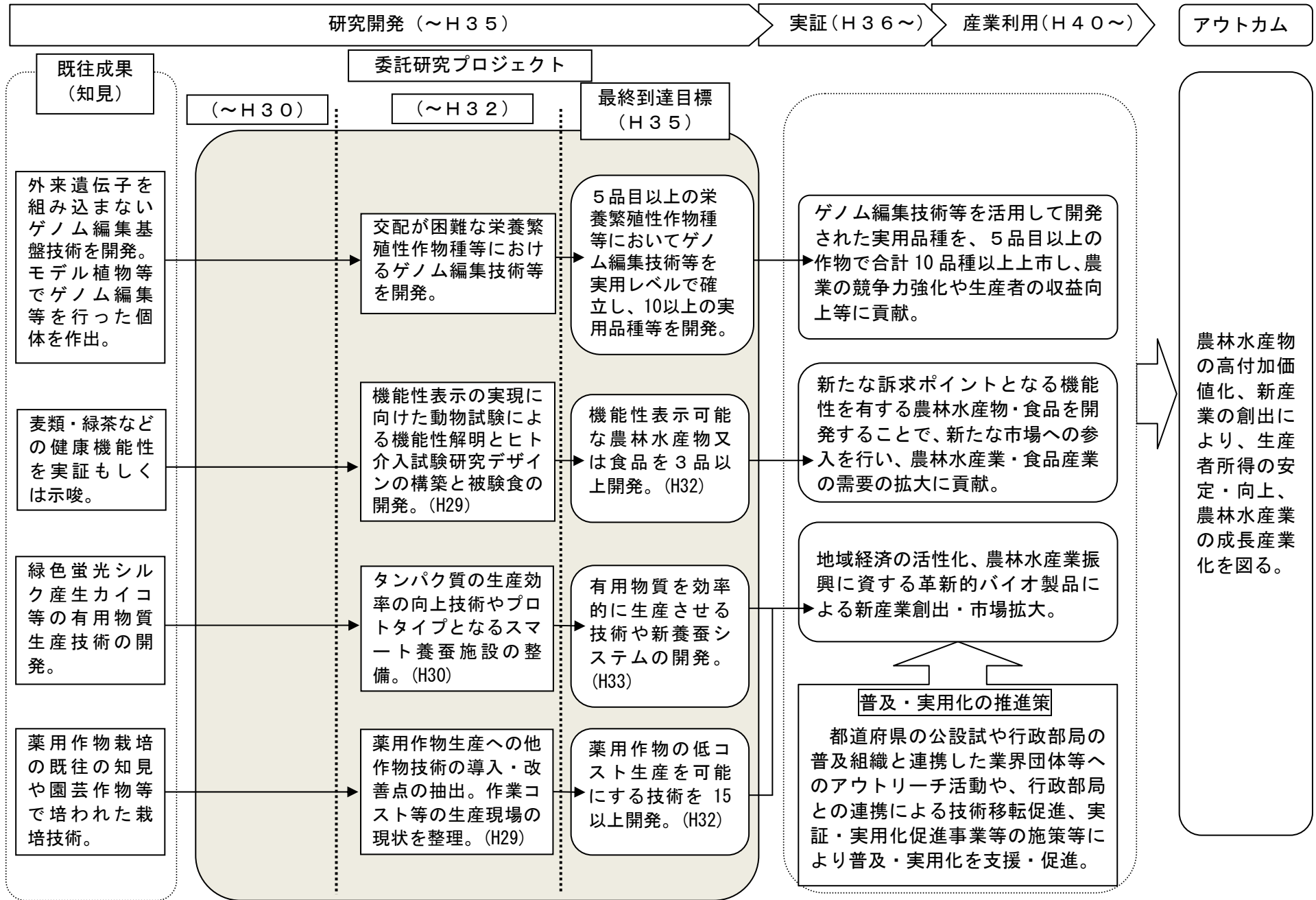
・知財紛争が起りやすい分野であるため、研究の実施に当たっては、知的財産権に配慮して実施していただきたい。

[事業名] 次世代バイオ農業創造プロジェクト

用語	用語の意味	※ 番号
ゲノム	DNA（*1）とそれ書き込まれた遺伝情報のこと。細胞中の遺伝情報全体を指す。 （*1）DNA：デオキシリボ核酸と呼ばれる化学物質であり、生物の遺伝を司る。生物の遺伝情報は、DNAを構成する物質の一部である4種の塩基（アデニン、グアニン、シトシン、チミン）の並びで決まる。	1
ゲノム編集技術	人工ヌクレアーゼ（ゲノムを切断する酵素）などを用いて、特定の箇所のゲノムを改変する技術。	2
エピゲノム編集技術	低分子RNAを介したDNAのメチル化（*2）等により、特定の遺伝子の働きを制御する技術。 （*2）DNAメチル化：遺伝子の発現を調節する領域の塩基に、-CH ₃ という分子（メチル基）が結合すること。これにより、その遺伝子の発現が抑制される。	3
DNAマーカー	特定の遺伝子を持っているかどうかを判定するための目印。多くの場合、塩基配列の違いがDNAマーカーとして使われる。	4
コホート研究	特定の地域や集団に属する人々を対象に、長期間にわたってその人々の健康状態と生活習慣や環境の状態など様々な要因との関係を調査する研究。	5
ヒト介入試験	医薬品や食品の健康機能性を評価する上で、客観的な科学的根拠を得るために何らかの介入や制御を行いつつヒトを対象に試験を行うこと。	6
遺伝子組換えカイコ	ある生物から取り出した有用遺伝子をチョウ目カイコガ科に属する昆虫の一種であるカイコに導入し、新たな特性を付与したカイコ。	7
スマート養蚕システム	ICT技術等を活用して、省スペース、省エネルギーかつ高い歩留りで生産できる次世代の養蚕システム。スマートとは「賢い」という意味。	8
カルタヘナ法	正式名称は「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」。日本国内において、遺伝子組換え生物の使用等について規制をし、生物多様性条約（カルタヘナ議定書）を適切に運用するための法律	9

【ロードマップ（事前評価段階）】

次世代バイオ農業創造プロジェクト



ゲノム編集技術等を活用した農作物品種・育種素材の開発

背景と目的

- 農業の競争力強化、生産者の収益向上にあたって、加工・業務用等の拡大する市場の獲得や農産物の高付加価値化を可能とする農作物品種、生産現場の課題を解決する病害虫抵抗性品種等の開発が求められている。
- 栄養繁殖性作物やゲノムの大きな作物の品種改良等は、交配による従来育種やDNAマーカー育種では困難。狙った遺伝子をピンポイントで改変し、目的の形質を付与できる**ゲノム編集技術等の新たな育種技術**を用いることで、こうした**品種改良を効率的**に行うことが可能となる。
- このため、**ゲノム編集・接ぎ木等の新たな育種技術**を用いて、**加工・業務用品種、高付加価値品種や病害虫抵抗性品種等、農業の競争力強化や生産者の収益向上に資する農作物品種・育種素材を開発**する。
- なお、本年5月28日に開催された環境省中央環境審議会自然環境部会において、ゲノム編集技術を利用して得られた生物がカルタヘナ法における遺伝子組換え生物等に該当するかについて、本年10月を目途に整理することが示され、ゲノム編集農作物の流通に向けた制度面の対応が進展する予定。

研究課題

ゲノム編集・接ぎ木等の新たな育種技術を用いて、DNAマーカー育種等では困難な農作物品種・育種素材を開発し、生産者の収益向上等に資する。

到達目標

- 5品目以上の栄養繁殖性作物等においてゲノム編集技術等を実用レベルで確立
- 実用品種・育種素材を10以上開発

アウトカム

- ゲノム編集技術等を活用して開発された実用品種を、5品目以上の作物で合計10品種以上上市
- 農業競争力の強化、生産者の収益向上などに貢献

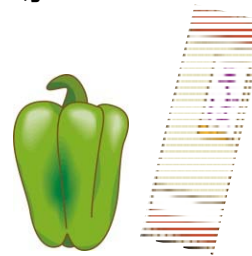
① 加工・業務用品種

- 登熟・転流を高めた超多収イネ
- 加工時にアクリルアミドを生成しないジャガイモ 等



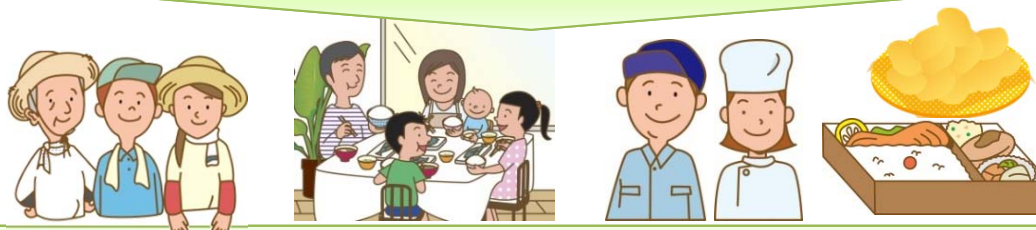
② 高付加価値品種

- 新食感を生み出すもち性ソバ
- タネのないピーマン 等



③ 生産現場の課題を解決する品種

- 赤かび病耐性コムギ
- 花持ちが良く多彩な色・形の花き 等



農業の競争力強化や生産者の収益向上、豊かな食生活に貢献

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	農業現場緊急課題対応のための研究開発（新規）			担当開発官等名	研究企画課 研究推進課 研究統括官(生産技術) 研究開発官(基礎・基盤、環境)
				連携する行政部局	生産局園芸作物課 生産局地域対策官 生産局畜産部畜産振興課 消費・安全局食品安全政策課 政策統括官穀物課 政策統括官地域作物課 林野庁林政部木材産業課 林野庁森林整備部研究指導課 林野庁国有林野部業務課
研究期間	H31～H35（5年間）			総事業費（億円）	16億円（見込）
研究開発の段階	基礎	応用	開発	関連する研究基本計画の重点目標	重点目標 水田：1、南九州・沖縄畑作：4、果樹：8、花き：9、茶：5、酪農：10、肉用牛：11、森林・林業：14、安全で信頼される食料を安定供給し、国民の健康長寿に貢献する：22

研究課題の概要

＜委託プロジェクト研究全体＞

農林水産業の競争力強化のためには、現場では解決できない技術的問題などのニーズを踏まえ、農林漁業者等が求める研究目標に基づき研究開発を行い、その成果を速やかに社会実装していくことが求められている。そこで、先進的な農林漁業者等が直面する技術的な課題や研究課題候補に関する意見を聴取・課題化し、現場の課題の解消に直結する技術開発を推進する。

＜課題①：直播栽培拡大のための雑草イネ（※1）等難防除雑草の省力的防除技術の開発

（新規：平成31～35年度）＞

- ・初期生育に優れた適性品種、大区画ほ場でも実効性のある防除管理技術、適切な防除剤施用を組み合わせることにより、移植栽培及び直播栽培（※2）それぞれにおける雑草イネ等難防除雑草の省力的な防除技術体系を構築し、全国に適用できるマニュアルを作成する。

＜課題②：南西諸島の気候風土に適した高収益品目の検討及び栽培技術体系の確立

（新規：平成31～35年度）＞

- ・台風常襲等の南西諸島特有の気候風土に適した高収益品目の検討を行い、安定生産に向け必要となる栽培技術や防除体系を開発し、省力安定生産体系を確立する。

＜課題③：畑作物生産の安定・省力化に向けた湿害、雑草害対策技術の開発

（新規：平成31～35年度）＞

- ・排水性などほ場条件を把握し、湿害リスクを診断する技術を開発するとともに、リスクに応じた湿害軽減技術を体系化する。また、品種特性に合わせた栽培体系の確立により、除草作業等を軽減する技術を開発する。

＜課題④：果樹・花木類等の生産を活性化する良質苗の大量育苗技術の開発と実証

（新規：平成31～35年度）＞

- ・果樹・花木類等の育苗期間を短縮するため、生産者が短期間で大苗に育成できる生育促進技術の開発や、植物成長調整剤処理等による挿し木（※3）発根性、接ぎ木（※4）活着率を向上させる技術の開発、挿し木増殖が難しい樹種について、挿し木増殖法の開発を推進。

- <課題⑤：高品質茶生産拡大のための適期被覆（※5）技術体系の確立（新規：平成31～35年度）>
- ・被覆適期の判定指標を解明し、簡便で迅速に被覆適期が判定できる技術を開発するとともに、被覆作業機械の改良を行い、従来手作業で行われてきた被覆の高度化・効率化につなげる。
- <課題⑥：耐雪加重等の見直しや効率的な飼養管理に向けた牛舎システムや牛舎レイアウトの研究開発（新規：平成31～35年度）>
- ・積雪量の多い地域において、堅牢な設計・施工を求められる積雪地域等に対応した低コスト牛舎構造を研究する。また、多頭飼養用牛舎の需要が高まっているなか、作業効率を向上可能な牛舎システムを開発することで、生産性基盤強化につなげる。
- <課題⑦：繋ぎ牛舎でも利用できる高度な搾乳システムの開発（新規：平成31～35年度）>
- ・日本に多い繋ぎ牛舎（※6）で省力化を図るために導入している国産搾乳ユニット（搾乳ユニット自動搬送装置（※7））などの機能を高度化し、生産性向上のための改良を行う。
- <課題⑧：国産広葉樹材の供給力強化のための技術開発（新規：平成31～35年度）>
- ・国産広葉樹材の利用機会拡大と供給力強化を目的として、中小径広葉樹材の高付加価値利用技術を開発するとともに、広葉樹資源量・利用可能量・需給情報の把握手法及び需給マッチング手法の開発等を行う。
- <課題⑨：国内主要養殖魚の重要疾病のリスク管理技術の開発（新規：平成31～35年度）>
- ・マダイ、ウナギ、ニジマス等の養殖魚類について、近年発生が増えている原因不明疾病の病原体の究明やその感染環の特性解明に基づき、診断法、防除法を確立するとともに、既知の常在疾病について病原体の養殖環境中の動態や感染伝播に関する知見を集積し、清浄性確保のための新たなリスク管理技術を開発する。

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
①直播栽培拡大のための雑草イネ等難防除雑草の省力的防除技術の開発（新規） ・移植栽培及び直播栽培それぞれにおいて、初期生育に優れた適性品種、冬期も含めた実効性のある防除管理技術、適切な防除剤の有効な組み合わせを検証。	①直播栽培拡大のための雑草イネ等難防除雑草の省力的防除技術の開発（35年度終了） ・防除技術を体系化。全国8カ所以上の圃場で有効性を検証。全国に適用できる防除マニュアルを作成。
②南西諸島の気候風土に適した高収益品目の検討及び栽培技術体系の確立（新規） ・栽培実証試験の候補となる高収益品目の選定を達成。 ・栽培技術体系の確立に向けた課題の抽出を達成。	②南西諸島の気候風土に適した高収益品目の検討及び栽培技術体系の確立（35年度終了） ・高収益品目を2以上提案。 ・栽培技術体系を2以上提案。
③畑作物生産の安定・省力化に向けた湿害、雑草害対策技術の開発（新規） ・湿害リスク診断技術の開発。 ・作目に最適な試作除草機の開発。	③畑作物生産の安定・省力化に向けた湿害、雑草害対策技術の開発（35年度終了） ・リスクに応じた湿害軽減の体系化。 ・除草の軽労化等による省力栽培体系の確立。
④果樹・花木類等の生産を活性化する良質苗の大量育苗技術の開発と実証（新規） ・良質苗の大量育苗を実現する要素技術を開発。	④果樹・花木類等の生産を活性化する良質苗の大量育苗技術の開発と実証（35年度終了） ・時間あたりの苗木生産量3割増の達成。
⑤高品質茶生産拡大のための適期被覆技術体系の確立（新規） ・被覆適期の判別指標の解明。 ・被覆作業機械の改良点の洗い出し。	⑤高品質茶生産拡大のための適期被覆技術体系の確立（35年度終了） ・てん茶生産量1割増加を達成。
⑥耐雪荷重等の見直しや効率的な飼養管理に向けた牛舎システムや牛舎レイアウトの研究開発（新規） ・効率的な飼養管理に資する牛舎ユニットの基本設計を完了し、簡易牛舎ユニットの試作を実施	⑥耐雪荷重等の見直しや効率的な飼養管理に向けた牛舎システムや牛舎レイアウトの研究開発（35年度終了） ・実証した牛舎ユニットについて型式適合認定（※8）の取得などによる、普及化の開始。

<p>⑦繋ぎ牛舎でも利用できる高度な搾乳システムの開発（新規）</p> <ul style="list-style-type: none"> 高度な搾乳ユニットの試作機を開発する。 	<p>⑦繋ぎ牛舎でも利用できる高度な搾乳システムの開発（35年度終了）</p> <ul style="list-style-type: none"> 様々な牛舎構造に適応したレール等の設計と試作機を用いた実証の完了。
<p>⑧国産広葉樹材の供給力強化のための技術開発（新規）</p> <ul style="list-style-type: none"> 中小径材を高付加価値利用するための課題の抽出・整理。 資源量・利用可能量・需給情報把握手法の試作。 	<p>⑧国産広葉樹材の供給力強化のための技術開発（35年度終了）</p> <ul style="list-style-type: none"> 中小径広葉樹材の高付加価値利用技術の開発。 広葉樹資源量・利用可能量・需給情報の把握手法と需給マッチング手法の開発。
<p>⑨国内主要養殖魚の重要疾病のリスク管理技術の開発（新規）</p> <ul style="list-style-type: none"> 原因不明の2疾病以上について、病原体の候補を提示する。 常在疾病の2疾病以上について、養殖場において想定される伝播動態を提示する。 	<p>⑨国内主要養殖魚の重要疾病のリスク管理技術の開発（35年度終了）</p> <ul style="list-style-type: none"> 原因不明の2疾病以上について、診断法と防除法を確立する。 常在疾病の2疾病以上について、清浄性確保のためのリスク管理技術を確立する。
<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（H35年）</p>	
<ul style="list-style-type: none"> 研究開発に主体的に参画した全農林漁業者が、開発した技術を実践することにより、平成35年度において、生産性・収益力の2割向上・生産コストの2割削減等を実現し、農林水産業・食品産業の競争力強化に資する。 	

【項目別評価】	
<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> <ul style="list-style-type: none"> 担い手等のニーズを踏まえて明確な研究開発目標を立案し、企業や大学とも連携しながら現場での実装を視野に入れた技術の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ている。 	
<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> <ul style="list-style-type: none"> それぞれの研究課題は、担い手等のニーズを踏まえて立案したものであり、研究コンソーシアムに農林漁業者等を必ず含めて研究開発を行うことにより、その成果は担い手等が現場で取り組みやすいものとなることから、実用性は十分である。 	
<p>2. 国が関与して研究を推進する必要性</p>	<p>ランク：A</p>
<p>①国自ら取り組む必要性</p> <p>以下により、国費を投入して、国自らが取り組む必要がある。</p> <ol style="list-style-type: none"> 本事業は、担い手等のニーズを踏まえて明確な研究開発目標を立案し、企業や大学とも連携しながら現場での実装を視野に入れた技術の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であること。 それらの課題は、我が国の研究勢力を結集して総合的・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・立案して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ができないこと。 	
<p>②次年度に着手すべき緊急性</p> <p>課題①：需要が逼迫する中食・外食向け業務用途米への対応や輸出用途への対応のため、直播栽培の導入等により生産コスト低減の加速化が必要である。また、少数の生産法人への農地の集約が進み、さらなる規模拡大のためには直播栽培の導入が不可避となっている。このため、直播栽培の導入を阻害する雑草イネや難防除雑草の防除技術を確立することは、喫緊の課題。</p> <p>課題②：台風常襲等の特殊な気候条件下、地理条件下にある南西諸島では栽培品目が固定化し、営農の多様化が進んでいない。既存の栽培品目からの転換や高収益品目との輪作による経営の安定化を可能とし、南西諸島における地域経済・雇用の維持・発展を実現するための選択肢を早く示すことが喫緊の課題。</p>	

- 課題③：近年、豪雨頻度が増加傾向にあり、湿害が頻発していること、難防除雑草の発生が各地で問題となっており、品質や収量の安定性の阻害要因となっていること等により、年により畑作物の供給量と価格の変動が大きくなっていることから、生産者の経営安定、実需者、消費者への安定供給のために、この解消は喫緊の課題。
- 課題④：良質苗を大量に育苗できないことが、新品種や省力樹形の普及の妨げとなっている等、果樹・花木類全体に共通したボトルネックとなっており、生産拡大のためには、このボトルネックの解消が喫緊の課題。
- 課題⑤：抹茶需要の拡大に応じたてん茶の生産拡大が必要だが、規模拡大に伴い熟練者による被覆適期の判定が十分に行えず被覆適期を逸してしまう茶園が多くなる点や、被覆作業を行う労働力が不足する点が、てん茶生産の拡大にあたってのボトルネックとなっており、この解消が喫緊の課題。
- 課題⑥：酪農・肉用牛生産現場では大規模化が進み、多頭飼養牛舎の需要が高まっており、低コストで頑丈、かつ作業効率の良い牛舎設計を進めることが喫緊の課題。
- 課題⑦：繋ぎ牛舎での労働時間の縮減が進んでおらず搾乳作業の省力化が喫緊の課題。
- 課題⑧：世界的な広葉樹資源の枯渇とそれに伴う輸出制限の広がり等により、外国産広葉樹材の入手が困難となっているが、国産広葉樹材の優良材はまだ少なく、中小径広葉樹材の高付加価値利用技術を開発するとともに、有用材の利用可能量の把握及び需給マッチング手法の開発を行うことが喫緊の課題。
- 課題⑨：マダイ・ウナギ、ニジマス等の養殖魚類において、原因不明疾病が近年増加しており、生産性の維持・向上のために、まん延防止に向けた疾病の診断法・防除法を確立することが喫緊の課題。さらに、近年、国際獣疫事務局（OIE）のリスト疾病について、輸出時に衛生証明を求められる事例が増加しており、輸出促進を図るため、我が国で継続的に発生しているマダイイリドウイルス病（※10）等に対してリスク管理技術を導入する必要があり、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研究目標（アウトプット目標）の明確性

- 課題①：移植栽培及び直播栽培それぞれにおける雑草イネ等難防除雑草の省力的な防除技術体系の構築、全国に適用できるマニュアルを作成。
- 課題②：南西諸島特有の気候風土に適した高収益品目の検討及び栽培・作業体系の構築。
- 課題③：湿害リスク診断技術の開発とともに湿害軽減技術の体系化。また、除草作業を軽減する技術の開発。
- 課題④：果樹・花木類等の育苗期間の短縮。短期間で大苗育成できる生育促進技術の開発。挿し木増殖が難しい樹種について、挿し木増殖法を開発。
- 課題⑤：被覆適期の判定指標を解明し、簡便で迅速に被覆適期が判定できる技術と効率的に被覆を行う作業機械の開発。
- 課題⑥：低コスト牛舎の設計に向けた耐雪加重等の見直しに向けた基礎データの取得。作業効率を向上させることができる牛舎システムの開発。
- 課題⑦：繋ぎ牛舎で省力化を図るために導入している国産搾乳ユニットの生産性向上のための機能高度化や関連機器の開発。
- 課題⑧：中小径広葉樹材の高付加価値利用技術を開発するとともに、広葉樹資源量・利用可能量・需給情報の把握手法及び需給マッチング手法の開発。
- 課題⑨：原因不明疾病であるマダイの低水温期の不明病、ウナギの板状出血症等を対象として、診断法と防除法を開発。既知の常在疾病として海産養殖魚類のマダイイリドウイルス病とサケ・マス類の伝染性造血器壊死症（※11）等について、伝播動態を解明し清浄性確保のためのリスク管理技術を開発。

②研究目標（アウトプット目標）は問題解決のための十分な水準であるか

- 課題①：雑草イネ等難防除雑草は、通常の除草剤による防除では根絶が困難であることから、十分な対策をせずに直播栽培へ移行すると、雑草イネが蔓延してしまう。そこで、適切な除草剤施用に加えて、作付けのない冬期の駆除、初期生育に優れる品種の選択等も組み合わせ、かつ、地域の気候条件に合った総合的な防除体系を構築する必要がある。本課題では、全国で多様な技術体系の検証を実施し、地域ごとに最適な防除マニュアルを作成することとしており、この課題に必要十分に対応できる。

- 課題②：南西諸島においては、特有の気候風土により、通常のマニュアル通りの栽培管理方法では通用しないという課題がある。南西諸島特有の気候風土に適した高収益品目の検討だけでなく、必要となる防除技術等を開発し省力安定生産体系を確立するとともに、収益試算等経営面での検討を行うこととしており、既存の栽培品目からの転換や高収益品目の輪作による経営の安定化を図る意図のある生産者への情報提供内容として必要十分である。
- 課題③：麦、大豆といった主要畑作物以外の作物については、未だ湿害や雑草害が課題である。ほ場に応じた湿害軽減技術の導入や作物の特性に応じた栽培管理技術の開発を行うことにより、この課題に必要十分に対応できる。
- 課題④：果樹・花木類等の栽培には、さまざまな育苗技術が使われていることから、挿し木、接ぎ木の技術とともに、生育促進技術等、幅広く研究に取り組むこととしており、この課題に必要十分に対応できる。
- 課題⑤：近年の規模拡大に伴い、熟練者による適期判断が追いつかず、加えて茶業従事者の不足により一定規模以上の規模拡大に取り組めない課題がある。簡便で迅速に被覆適期が判定できる技術と被覆作業機械を開発することで、この課題に必要十分に対応できる。
- 課題⑥：使いやすく低コストな牛舎が求められているが、特に積雪地域では堅固な設計が必要であり、必然的に高コストとなってきた課題がある。設計における応力計算だけでは不十分であり、実際に牛舎を試作し、強度が担保できることを立証するとともに、効率的なレイアウトを試すことが必要であり、課題に必要十分に対応できる。
- 課題⑦：搾乳ユニットの改良により乳房炎（※9）の罹患率を低下させ、総乳量の増加を図るとともに、導入コストを低減することで、酪農経営において大きな作業時間を占める搾乳に係る時間や労力を削減することができるため、この課題に必要十分に対応できる。
- 課題⑧：国際的な有用広葉樹材不足が課題となっているが、国産広葉樹材の中には有用な材が混ざっているのに利用されていないという実態があるため、高付加価値利用技術の開発や利用可能量の把握、需給情報の共有とマッチングを進めることにより、課題に必要十分に対応できる。
- 課題⑨：原因不明疾病への防疫対策として、病原体を同定して診断法を確立し、現場検証を含めた防除法を開発して普及することにより、疾病のまん延が防止され生産性の向上につながることから、この課題に対応できる。また、輸出の障害となる常在疾病の発生が継続しているが、その病原体の動態を解明して、新たなリスク管理技術を普及することにより清浄性を確保できることから、この課題に必要十分に対応できる。

③研究目標（アウトプット目標）達成の可能性

以上のことから、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

課題①：直播栽培面積を5割拡大。

課題②：既存の栽培品目と比べ、労働時間は一定で収益を2割改善できる品目の提案。

課題③：湿害による収穫量減少を低減し、2割収量を向上。除草作業の軽減等により労働時間を2割削減。

課題④：時間当たりの苗木生産量を3割増加。

課題⑤：てん茶の生産量を1割拡大。

課題⑥：牛舎建設コストの1割削減。

課題⑦：1頭当たりの搾乳量5%増加および労働時間の1割削減。

課題⑧：国産広葉樹材における高付加価値利用率を倍増（5%→10%）させる。

課題⑨：マダイ、ウナギ等の不明病の診断法、防除法の開発による、まん延防止と生産性向上（1%）。マダイやサケ・マス類等の常在疾病について、清浄性確保のためのリスク管理技術の開発による、疾病発生の低減と養殖生産の維持増大、輸出力向上（輸出額5%増加）。

②アウトカム目標達成に向けた研究成果の普及・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ているとともに、外部有識者等を含めた審査委員会に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。

- a. 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。

- b. 研究成果を生産現場等へ迅速に普及・実用化させる観点から、できる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、協同組合等の機関を参画させるよう求めることとしていること。
- c. 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（予算）の妥当性

- ・以下のとおり、研究予算を投入することにより、4の①のアウトカム目標を達成することによる効果は大きく、予算額は適切である。
- 課題①：移植栽培から直播栽培に移行することで、労働時間が25%減少し、10aあたり生産コストが11%削減される。全国の直播栽培面積が5割拡大することで、全国の水稲生産コストが、毎年22.8億円削減。
- 課題②：労働時間は一定で生産者当たりの収益を2割改善することで、全国では、5.5億円改善。
- 課題③：湿害による収穫量減少を低減し、2割収量を向上することで、生産者の粗収益が2割向上。除草の軽労化等の省力栽培体系が普及することで、労働時間が2割減少し、生産者の収益が1割改善。全国では、合わせて25億円の改善。
- 課題④：時間当たりの苗木生産量が3割増加することで、全国で開発技術を活用できる樹種の苗木生産額13.5億円の3割に当たる、約4億円について苗木販売額が増加。（主な果樹苗木業者148社のH30年度供給可能量は約450万本。1本1,500円とすると、年間の苗木販売額は67.5億円。このうち開発技術を利用できる樹種は全体の2割とすると、対象となる樹種の年間苗木生産額は13.5億円と想定。）
- 課題⑤：てん茶生産が1割増産され煎茶から置き換わることで、4.8億円の付加価値向上。
- 課題⑥：本課題により開発される技術を用いて今後10年間に3,000万円の牛舎200棟を建設した場合、1割のコスト削減により、以下の試算が想定される。
 $300\text{万円}/\text{棟} \times 20\text{棟}/\text{年} \times 10\text{年} = 6\text{億円}$ の経済効果が見込まれる。
- 課題⑦：搾乳ユニットが対象としている飼養頭数30～80頭規模の酪農家約5,500戸のうち1割が10年間で導入すると仮定し、対象戸数は550戸。30～50頭規模の酪農家の生乳による平均収入は約3,500万円/年であるため、本課題により搾乳ユニットを改良し、1頭当たりの搾乳量を5%増加させることにより、以下の試算が想定される。
 $550\text{戸} \times 3,500\text{万円} \times 5\% = 9.6\text{億円}$ の経済効果が見込まれる。
- 課題⑧：国産広葉樹材における高付加価値利用率を倍増させることで、広葉樹材の生産額が全国で年間18億円増加。
- 課題⑨：対象とする不明疾病の診断法と防除法の整備による発生数の低減ならびにまん延防止によって生産性が1%向上することにより、全国で毎年10億円以上の経済効果が期待される。また、常在疾病に対する新たな養殖の管理技術が普及し、輸出額が5%増加することによって毎年1.5億円以上の経済効果が期待される。
- ・予算内訳は、調査旅費、実験装置や計測機器等の備品費、調査用消耗品費、ポストクや研究補助者雇用のための人件費、現地調査や加工試験等を行うための役務費等を計上している。
- ・以上のように、予算額は期待される効果に対して適切な規模であるとともに、課題を遂行するために必要となる備品、消耗品等の項目を計上しており、投入される研究資源（予算）として妥当である。

②課題構成、実施期間の妥当性

- ・以下のとおり、課題構成及び実施期間の根拠は明確であり、妥当性は高い。
- 課題①：
 - ・従来の除草剤のみに依存した防除では解決が困難だった雑草イネ等の難防除雑草の防除のためには、さまざまな手法を組み合わせた総合的な防除法を検討する必要があるが、防除剤と初期生育に優れた品種の組み合わせによる防除技術や、冬季に駆除する技術など、複数の技術に取り組むこととしており、課題構成は適切である。
 - ・地域ごとに異なる要素技術の組み合わせを多数検証する必要があり、時間を要することから、研究期間は5年としている。
- 課題②：
 - ・既存の栽培品目からの転換や高収益品目との輪作による経営の安定化のためには、代替品目の省力安定生産体系を確立することや、経済性の面でも受け入れ可能な品目を検討する必要があり、課題構成は適切である。

- ・高収益品目の検討だけでなく、候補となる品目について必要となる、既存の栽培品目と比べて生産者に過度の負担とならない栽培技術・防除技術を開発し、栽培実証試験を実施する必要があり、時間を要することから、研究期間は5年としている。
- 課題③：
 - ・麦、大豆等の主要畑作物以外の作物について、生産の安定や省力化のためには、湿害と雑草害が大きな課題としてあり、この2つに研究で取り組む妥当性は高く、課題構成は適切である。
 - ・湿害軽減技術や栽培技術の確立・実証は、実際の畑作物を生育させながら進める必要があり、時間を要することから、研究期間は5年としている。
- 課題④：
 - ・果樹・花木類等の栽培には、さまざまな育苗技術が使われていることから、挿し木、接ぎ木の技術とともに、生育促進技術やボトルネックとなる生産工程等、幅広く研究に取り組むこととしており、課題構成は適切である。
 - ・生育促進技術や挿し木増殖法といった様々な手法の開発とその実証に時間を要することから、研究期間は5年としている。
- 課題⑤：
 - ・てん茶生産の拡大には、被覆適期の判定の簡便化・迅速化と、被覆作業技術の高度化・効率化が必要であることから、被覆適期の簡易迅速判定技術の開発と被覆作業機械の改良に取り組む妥当性は高く、課題構成は適切である。
 - ・被覆適期の判定指標の解明するために、異なる生育ステージのサンプルを収集し、分析を行う必要があることや、その判定指標を明らかにした上で被覆適期の簡易迅速判定技術を開発し実証までを行う必要があること、作業機械の開発とその実証のため時間を要することから、研究期間は5年としている。
- 課題⑥：
 - ・低コストで効率的な飼養管理に適した牛舎レイアウトを開発するためには、必要な耐荷重があるとともに、作業効率の面でも適切である必要があることから、課題構成は適切である。
 - ・低コスト牛舎の応力計算や作業効率に優れた牛舎レイアウトを検討するだけでなく、牛舎ユニット試作し、設計の妥当性の確認等を行う必要があり、時間を要することから、研究期間は5年としている。
- 課題⑦：
 - ・搾乳ユニットの高度化だけでなく装置を導入するにあたって、様々な農家の牛舎構造を考慮したレール設置の簡易かつ安価な補強方法の開発など、想定される開発要素は多岐にわたるため、研究期間は5年と設定しているが、早期に実装が可能であれば、研究期間の短縮もあり得る。
- 課題⑧：
 - ・国産広葉樹材の利用機会拡大と供給力拡大のためには、高付加価値利用技術の開発だけでは不十分で、需給のマッチングを行う必要があることから、課題構成は適切である。
 - ・広葉樹の資源把握手法を開発し、実際の資源量の把握まで行うためには時間を要することから、研究期間は5年としている。
- 課題⑨：
 - ・養殖魚の重要疾病リスクを管理するためには、原因不明疾病の診断法・防除法を確立するとともに、常在疾病のリスク管理技術を構築することが必要であり、課題構成は適切である。
 - ・原因不明疾病の病原体の究明やその感染環の特性解明、また、常在疾病であっても病原体の動態や伝播リスクの解明には複数年を要し、さらにその診断法と防除法、リスク管理技術を確立することまでを目標としていることから、研究期間は5年としている。
- ・なお、研究期間については、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

- ・以下のとおり、研究評価を含む推進体制は確立されており、妥当性は高い。
 - a. 採択後の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管理すること。
 - 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戦略的プロジェクト研究推進事業全体を統括すること。
 - c. 課題実施2年目には中間評価を、4年目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行うこと。

1. 研究の実施（概算要求）の適否に関する所見

・農林水産業の競争力強化のためには、現場では解決できない技術的問題などのニーズを踏まえ、農林漁業者等が直面する技術的な課題を解消することは重要であり、研究の実施は適切である。

2. 今後検討を要する事項に関する所見

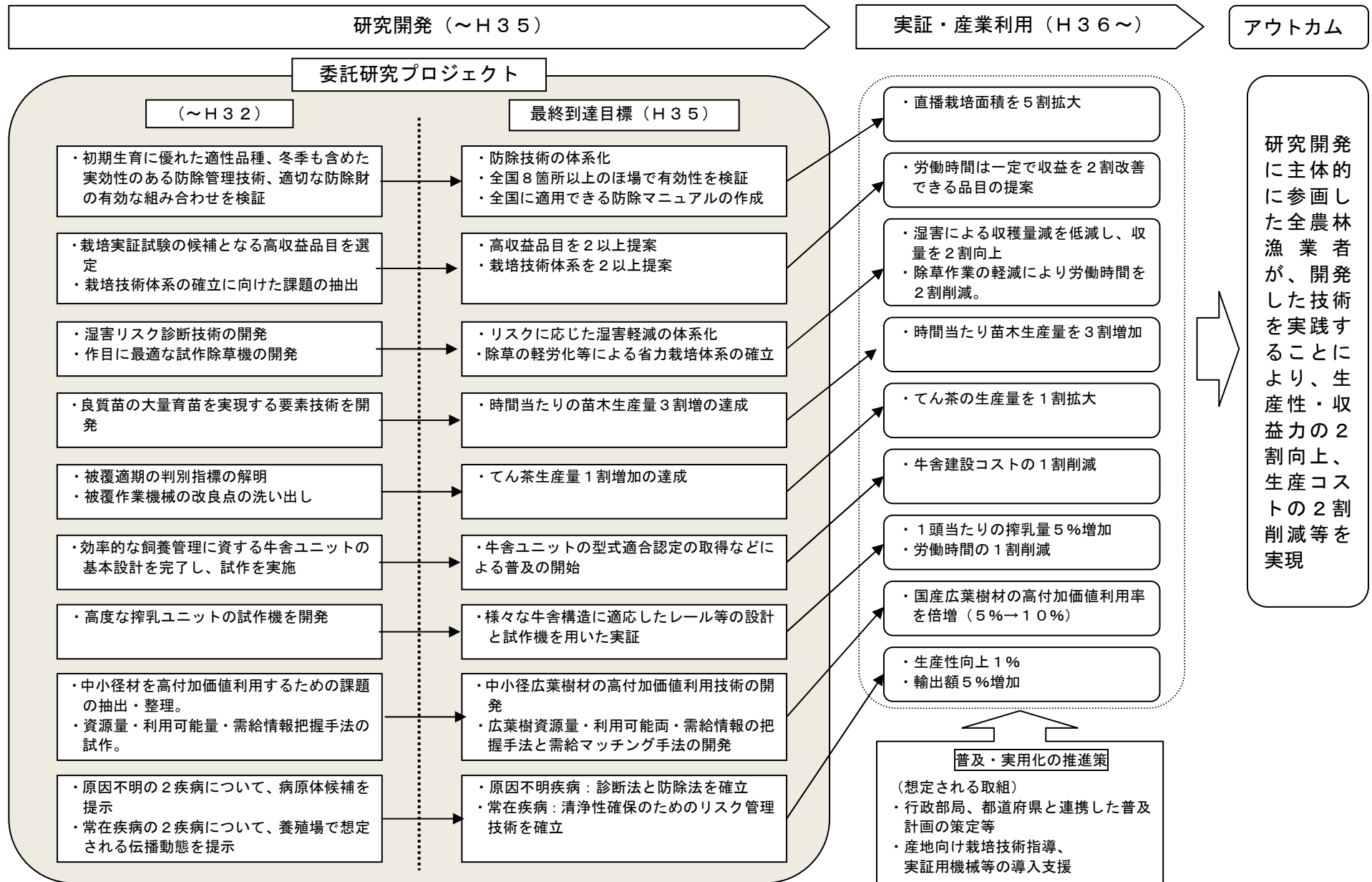
・アウトカム目標について、現状では研究開発に主体的に参画した農林漁業者を対象とした目標となっているが、アウトカム目標としては、その後開発した研究成果が広がることでもたらされる効果を示す必要があるため、事業最終年度後の研究成果の広がり考慮したアウトカム目標を設定していただきたい。

[事業名] 農業現場緊急課題対応のための研究開発

用語	用語の意味	※ 番号
雑草イネ	雑草として認識されるイネの総称であり、栽培イネのこぼれ種から発生する漏生イネが水田内で独自に世代交代を繰り返すうちに雑草化するケースや、栽培イネの祖先種である野生イネが水田周辺や水田内で生育して雑草として認識されるケース、そして、野生イネと栽培イネの交雑後代が雑草化するケース	1
移植栽培／直播栽培	移植栽培とは、収穫まで置くべき場所に移植することを定植、定植までの間に苗床などで行う移植を仮植えといい、このように育苗して本田本畑に定植する方法を移植栽培という。 直播栽培とは、移植栽培とは異なり、作物を栽培する際、はじめから本圃に播種する栽培法。	2
挿し木	植物の人為的繁殖方法のひとつであり、母株の茎の一部を切り取り（これを挿し穂という）、挿し床に挿し、芽と根の形成を期待することで個体数を増やす技術。一般的に、種子を形成しないか種子繁殖が経済的、栽培技術的理由により適さない植物を繁殖させるための方法の一つとして用いられる。	3
接ぎ木	植物の人為的繁殖方法の一つであり、2個以上の植物体を、人為的に作った切断面で接着して一つの個体とする技術。	4
被覆（栽培）	新芽の生育中、茶園を遮光資材で覆い、一定期間、光を遮って育てる方法。光を遮ることで、露天で栽培される煎茶にはない、鮮緑色と独特の芳香、まろやかなうまみや甘みのあるお茶になる。	5
繋ぎ（飼い）牛舎	牛舎内に牛を固定・繋ぎ留めて飼養する方法。日本の牛舎の多くは繋ぎ（飼い）牛舎。	6
搾乳ユニット自動搬送装置	繋ぎ飼い牛舎で搾乳機を、天井に設置したレールを使用して、搾乳する乳牛の位置まで自動搬送する装置のこと。約9kgの搾乳機を運ぶ必要が無くなるため、搾乳作業の労働負担軽減につながる。	7
型式適合認定	建築材料や主要構造部、建築設備などについて、「建築基準法に基づく関係法規等に適合する」という認定を受ける制度があり、予め承認を受けることで、個々の建築確認、書類作成や検査時の審査を簡略化することができる。	8
乳房炎	細菌などの病原微生物が乳房内や乳腺組織内に侵入し、増殖することによって起こる乳房の炎症の総称。乳房の腫脹、疼痛、熱感、発赤などを伴い、乳質の変性や乳量の低下をもたらす。	9
マダイイリドウイルス病	マダイイリドウイルスによる致死性の高いウイルス性疾病。1990年代に四国の養殖マダイで確認されて以来、我が国で発生したウイルス病としては最大規模の被害を及ぼしている。夏の高水温期から20℃程度まで下がる11月くらいまでが発症時期となる。また本ウイルスはブリ、カンパチ、クロマグロ、イシダイをはじめとして、その他多くの海産養殖魚種にも感染して損耗要因となること、またOIEリスト疾病であることから、リスク管理手法の確立が求められている重要魚類病原体の一つである。	10
伝染性造血器壊死症	伝染性造血器壊死症ウイルスによるサケ科魚類、特にニジマス、アマゴ、ベニザケ（ヒメマス）等に発生する極めて致死性の高いウイルス性疾病。1970年代に北海道で発生して以来、各地へ発生拡大し現在に至っている。水温10～15℃の主に春期が発症時期となっている。稚仔魚期に発生することが多いため、本病のリスク管理は養殖業や孵化放流事業にとって大きな課題になっている。	11

【ロードマップ（事前評価段階）】

農業現場緊急課題対応のための研究開発

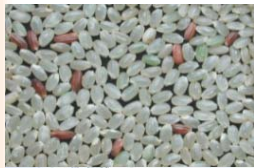


- 近年、移植栽培と直播栽培の両方で**雑草イネ等難防除雑草が全国的に頻発し、収量低下、異種粒混入の原因**となっている。これらの雑草は選択性の高い除草剤がなく一度混入すると根絶が困難であり、特に目が行き届かない大区画圃場での被害拡大が懸念される。このため、圃場の大区画化や直播栽培への移行が阻害されている。
- そこで、移植栽培と直播栽培における雑草イネ等難防除雑草の省力的な防除技術体系を構築するとともに、地域ごとに適用可能なマニュアルを作成する。
- 開発した省力的な防除技術体系により直播栽培や規模拡大等が可能となり、国内外の実需に応える低コスト生産の稲作体系を実現する。

生産現場における課題

- ・ 雑草イネが発生して直播栽培ができない。
- ・ 圃場を大きくしたら、見落とす雑草が増えた。

<イメージ>



雑草イネ種子が混入した玄米



雑草イネが発生した大区画圃場 脱粒しやすいため、一度発生すると根絶が困難。



生産現場の課題解決に資する研究開発

- ①初期生育に優れた適性品種
 - ②大区画圃場でも実効性のある防除管理技術
 - ③作付けのない冬季も含めた適切な時期の除草剤投与
- の適切な組み合わせを検証し、**移植栽培及び直播栽培における雑草イネ等難防除雑草の省力的な防除技術体系を構築。**

併せて、大区画圃場を含めた全国8カ所以上で実証を行い、**地域ごとに適用可能なマニュアルを作成。**

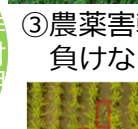
<イメージ>

【省力的な防除技術体系の構築】

- ③稲刈り後に
出芽させて
冬季の寒さと
除草剤等で一掃



①初期生育に優れた品種を使って除草回数を削減



②農薬害軽減剤で除草剤に負けないイネに



②残った雑草をドローンで空から発見

社会実装の進め方 期待できる効果・目標

- ・ 普及指導員等と連携し、雑草イネ等難防除雑草の省力的な防除技術を取りまとめたマニュアルを全国に普及。
- ・ 従来困難であった圃場でも大区画化や直播栽培が可能となり、実需に応える低コスト生産の稲作体系を実現。
- ・ 直播栽培に移行することで、**労働時間を25%削減**
- ・ 全国の**直播栽培面積を5割増加**



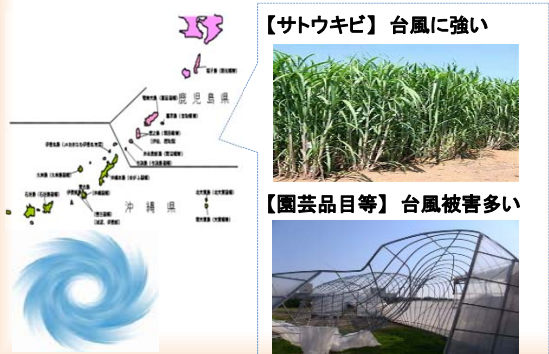
- 台風常襲等の特殊な気候条件下にある南西諸島では栽培品目が固定化し、営農の多様化が進んでいないことから、南西諸島における多様な農業のあり方を実現するための選択肢を早く示すことが喫緊の課題となっている。
- そこで、南西諸島の気候風土に適した高収益品目の検討を行い、安定生産に向け必要となる栽培技術や防除体系を開発し、省力安定生産体系を確立する。
- 開発した省力安定生産体系により、既存の栽培品目からの転換や高収益品目との輪作による経営の安定化が可能となり、南西諸島における地域経済・雇用の維持・発展を実現する。

生産現場における課題

- ・ 南西諸島においては栽培品目が制限されがちで、経営の更なる高収益化を図るのが困難。
- ・ 南西諸島の気候風土に適した高収益品目や栽培技術はないか。



<イメージ>



生産現場の課題解決に資する研究開発

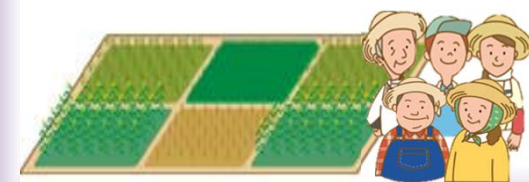
- ・ 台風常襲等の南西諸島特有の気候風土に適した高収益品目の検討。
- ・ 候補となる品目について栽培実証試験を実施し、更なる候補品目の絞り込みを行う。
- ・ 必要となる栽培技術や防除技術を開発し、省力安定生産体系を確立。

<イメージ>



社会実装の進め方 期待できる効果・目標

- ・ 普及指導員等と連携し、品目転換を図る意欲ある生産者に対して、開発した省力安定生産体系の普及を行う。
- ・ 労働時間は一定で生産者当たりの収益を2割改善
- ・ 既存の栽培品目からの転換や高収益品目との輪作による経営の安定化が可能となり、南西諸島における地域経済・雇用の維持・発展を実現。



- ▶ 畑作物では経営面積の大規模化が進むなか、より省力的な安定生産技術の確立が強く望まれている。一方、近年、豪雨頻度の増加に伴い湿害が頻発し、また、難防除雑草等の発生が各地で問題となっており、これらが品質や収量の安定性、生産の省力化の妨げになっている。
- ▶ そこで、湿害リスクに応じた効率的な湿害軽減技術の体系化や難防除雑草等を省力的に防除できる技術を開発する。
- ▶ 開発した湿害軽減技術や省力的除草技術により畑作物の安定・省力生産が可能となり、畑作物の安定供給と畑作経営の大規模化や経営の安定化を実現する。

生産現場における課題

- ・畑作物は湿害に弱く、近年の豪雨の頻発が、減収の大きな要因となっている。
- ・難防除雑草の発生等により除草作業の負担が大きくなっている。



<イメージ>



湿害により生育不良となっているほ場
畑作物は、湿害により大きく減収



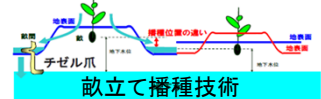
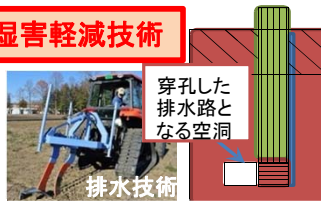
ほ場を覆うホオズキ類やアサガオ類

生産現場の課題解決に資する研究開発

- ・排水性等のほ場条件を把握し、湿害リスクを診断する技術を開発するとともに、リスクに応じた効果的な湿害軽減技術を体系化。
- ・除草精度向上の可能な草型の品種、雑草の生育を抑える狭畦密植栽培技術、除草機の開発等により、除草作業を軽減する技術を開発。
- ・主要な産地で実証試験を行い、適応可能なマニュアルを作成。

<イメージ>

湿害軽減技術



リスク診断技術
ほ場の排水性、地域の気象条件等から湿害リスクを評価

効果的な技術を体系化

除草技術



除草精度の向上可能な草型の品種

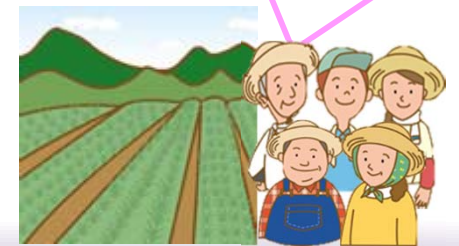


機械除草の精度向上 密植栽培対応技術

社会実装の進め方 期待できる効果・目標

- ・普及指導員等と連携し、畑作物の安定・省力生産を可能とする湿害軽減技術や除草技術を取りまとめたマニュアルを全国に普及。

- ・湿害軽減により収量を2割向上。
- ・除草の省力化等により労働時間を2割削減。
- ・畑作物の安定供給と畑作経営の大規模化や経営の安定化を実現。



果樹・花木類等の生産を活性化する良質苗の大量育苗技術の開発と実証【新規】

- 近年、果樹の栽培現場では、**軽労化を可能とする省力樹形の普及が求められているが、その導入の際に大量の良質苗木が必要であり、苗木の確保が難しいことが省力樹形の普及のボトルネック**となっている。また、苗木生産には複数年を要することから、醸造用ぶどうや花木類等の突発的な需要増に対して、対応が困難である。
- これらのボトルネックを解消するため、挿し木発根率・接ぎ木活着率を向上させる技術、接ぎ木後の育苗期間の短縮技術、生産者が短期間で大苗に育成できる生育促進技術を開発する。
- この技術開発により、果樹・花木類等の育苗期間を短縮し、果樹農家等の需要に応える良質苗の大量生産を実現する。

生産現場における課題

- ・ ジョイント仕立て等、果樹の省力樹形導入の際には大量の苗木が必要。
- ・ 苗木生産には複数年を要するため、果樹・花木類等では突発的な需要増への対応が困難。
- ・ かんきつでは大苗移植が行われているが、育苗期間の短縮が必要。

<イメージ>



ナシの
ジョイント
仕立て



生産現場の課題解決に資する研究開発

【育苗期間を短縮できる技術を開発】

- ①植物生育促進剤等による**挿し木発根率・接ぎ木活着率の向上技術を開発**
- ②これまで挿し木増殖が困難であった樹種について、**挿し木増殖法を開発**
- ③**接ぎ木後の育苗期間の短縮技術を開発**
- ④短期間で大苗を育成できる**生育促進技術を開発**

<イメージ>



育苗の効率化

社会実装の進め方
期待できる効果・目標

- ・ 苗木生産業者等と連携し、良質苗の大量育苗技術を全国の果樹・花木類等の生産業者に普及。
- ・ **時間あたりの苗木生産量を3割増加**
- ・ 良質苗木の安定供給により省力樹形の普及が加速化



- てん茶生産拡大のためには被覆作業の効率化や適切な栽培・生産管理技術の導入が必要だが、**熟練者が限られており、点在している茶園毎の被覆適期の判断が追いつかないこと、被覆下での防除や肥培管理等に関する知見の不足、被覆作業の労働力不足がボトルネック**となっている。
- そこで、被覆適期の判定指標を明らかにすると共に、当該判定指標を簡易で迅速に測定できる技術を開発する。併せて、地域の特性に合わせた被覆茶園での防除や肥培管理方法の確立及び被覆作業の効率化を図る。
- これらの技術により、被覆栽培体系の高度化・効率化が図られ、高品質なてん茶の生産が拡大される。

生産現場における課題

- ・熟練者による茶園毎の被覆適期判断が追いつかない。
(被覆作業の非効率化)
- ・異なる地域における被覆茶園での防除・肥培管理への対応が困難。
- ・てん茶生産の拡大には、被覆栽培体系の高度化が必要。

<イメージ>



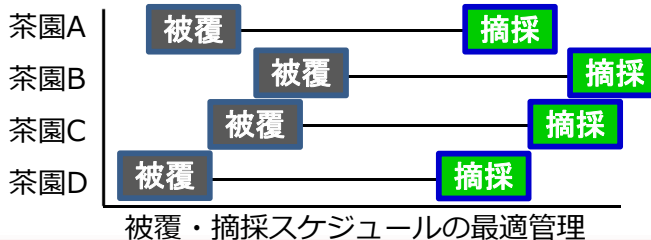
長期の被覆は樹体に負担大

熟練者は開葉状態と今後の生育見込みから被覆適期を判定。

生産現場の課題解決に資する研究開発

- ・ **被覆適期の判定指標を明らかにし、当該判定指標を簡素かつ迅速に測定できる技術**を確立する。
- ・ 異なる地域での**被覆栽培における防除や肥培管理、被覆作業等の技術の高度化**を図る。

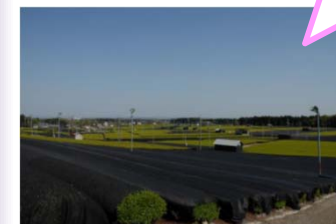
<イメージ>



社会実装の進め方 期待できる効果・目標

- ・既存のてん茶生産者への試験導入により効果を確認し、産地に波及させる。
- ・地域別の被覆栽培マニュアルの普及により、てん茶の生産拡大が加速化される。
- ・てん茶と同様に被覆栽培を行う玉露の生産にも応用が可能。

・ **てん茶等の生産量を1割拡大**



- 近年、肉用牛等の生産現場では、大規模化が進み、多頭飼育用牛舎の需要が高まっていることから、より生産効率の高い大型牛舎のレイアウトが求められている。また、堅牢な設計・施工を求められる積雪地域等では、牛舎建設コストが増加し、生産基盤強化に支障をきたしている。
- そこで、堅牢な設計・施工を求められる積雪地域等に対応した低コストの牛舎構造や作業効率をより向上できる多頭飼養用牛舎システムを開発する。
- この技術開発により、牛舎建設におけるコスト低減、作業効率を向上させる繁殖雌牛等の飼養に適した構造やレイアウトが可能となり、生産基盤強化を加速化する。

生産現場における課題

- ・ 積雪地域等では牛舎建築費用が高いことが問題である。
- ・ 効率的な飼養管理に適した牛舎システムを開発する必要がある。

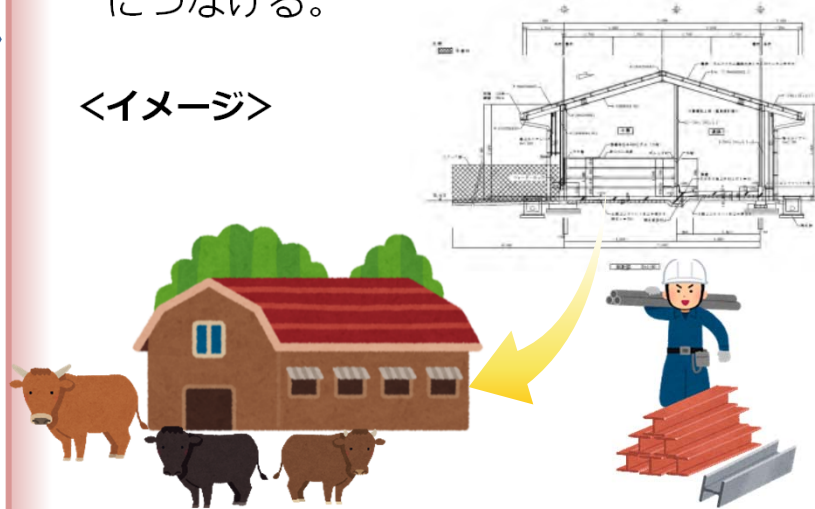
<イメージ>



生産現場の課題解決に資する研究開発

- ・ 堅牢な設計・施工を求められる積雪地域等に対応した**低コストの牛舎構造の研究開発**。
- ・ 多頭飼養用牛舎の需要が高まっているなか、作業効率を向上可能な牛舎システムを開発することで、生産基盤強化につなげる。

<イメージ>



作業効率の良い低コストの牛舎システム

社会実装の進め方 期待できる効果・目標

- ・ 研究成果を用いた試験的な牛舎作成により効果を検証し、牛舎施工業者等と連携して普及につなげる。
- ・ 繁殖雌牛等の飼養に適した構造やレイアウトに考慮した上で、**従来建築コストの10%減**を目標にする。

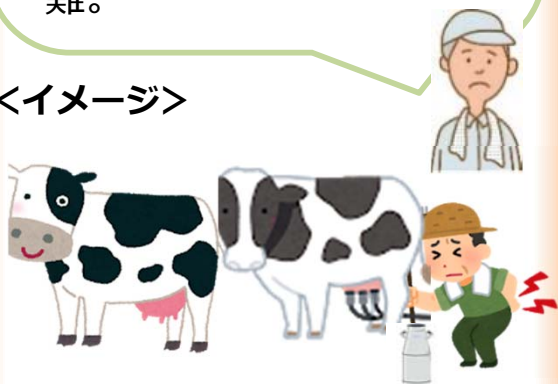


- 酪農は年間を通じて作業拘束時間が長く、産業を維持していくためには省力化による働き方改革が急務である。固定型搾乳ロボットといった技術はあるが、国内の酪農農家は中小規模が多く、また8割が繋ぎ牛舎を利用しており、畜舎改修を伴う導入は困難。
- そこで、酪農家の労働負担軽減や生産性向上に寄与する繋ぎ牛舎で使用可能な国産搾乳ユニット（搾乳ユニット自動搬送装置）、関連機器を改良する。
- この技術開発により、繋ぎ牛舎での搾乳作業の省力化を図りつつ、生産性の向上を実現する。

生産現場における課題

- ・ 酪農は年間を通して拘束時間が長く、産業を維持していくためには働き方改革が急務。
- ・ 酪農家の8割が繋ぎ牛舎を利用しており、固定型搾乳ロボットの導入は困難。

<イメージ>



拘束時間の長い酪農においては、作業の省力化が求められる。

生産現場の課題解決に資する研究開発

- ・ 繋ぎ牛舎で省力化を図るために導入している国産搾乳ユニット（搾乳ユニット自動搬送装置）などの機能を高度化し、生産性向上のための改良を行う。
- ・ 様々な牛舎構造に適応したレール等の設計と試作機を用いた実証。

<イメージ>



搾乳機能を高度化させた機器等を開発。

社会実装の進め方 期待できる効果・目標

- ・ 研究成果について、酪農機器メーカー等と連携して普及。



- ・ 牛舎の大幅な増改築を行わなくても、搾乳作業の省力化を図りつつ、生産性向上を実現。
- ・ 1頭当たりの搾乳量5%増加および労働時間の1割削減。



- 世界的に広葉樹材への需要が高まる一方、資源の枯渇に伴う広葉樹材の輸出制限が広がっており、外国産広葉樹材の調達が難しくなっている。このため、国内の木材・家具業界からは、国産広葉樹材の供給拡大を求める声が近年強まっている。しかし、我が国の天然林広葉樹資源は過去の伐採からの回復途上にあり、大径・優良材はまだ少ない。
- このため、従来用材としてはあまり利用されていなかった中小径広葉樹材等を利用する技術を開発して広葉樹材利用の幅を広げるとともに、中小径を含む広葉樹材の供給可能性と需要を地域ごとに把握し、需要と供給とを結びつける手法を開発する必要がある。
- 本研究により国産広葉樹材供給力が強化され、国内広葉樹産業の維持・発展が図られる。

生産現場における課題

- 広葉樹の低位利用材の中にも有用な丸太が混ざっているのに価値に見合った利用がされていない。
- このような有用材を需要者にうまく供給できないか？

<イメージ>



有用材が低位利用材として利用されている



生産現場の課題解決に資する研究開発

- 広葉樹の中小径等低位利用材の高付加価値利用技術の開発
- 広葉樹資源把握手法の開発(量・質)
- 広葉樹有用材の需給情報共有とマッチング手法の開発

<イメージ>



社会実装の進め方 期待できる効果・目標

- 都道府県の普及支援機関や業界団体等と連携して普及活動を行うことで社会実装を促進し、国産広葉樹材供給力を強化
- 国産広葉樹材における高付加価値利用率※を倍増(5%→10%)



※ 付加価値の高い家具等への利用率

- 近年、国内養殖業では様々な疾病が顕在化し、経営上、大きな負担となっている。特に原因や感染経路が不明なものについては、発生時のまん延防止、発生予防が困難である。また、既知の国内常在疾病の中には、リスク管理が不十分で疾病発生が継続し、生産や輸出の障害になっている。
- そこで、国内主要養殖魚の原因不明疾病の診断・防除法及び常在疾病の清浄性管理手法の確立に資する養殖管理技術を開発する。
- これにより、原因不明疾病の発生予防及び発生時の的確なまん延防止が可能となり、疾病の適切なリスク管理により発生が減少し生産性が向上する。また、常在疾病の清浄性の確保により、水産物輸出の向上へ貢献する。

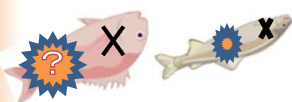
生産現場における課題

- ・原因不明の病気は適切な対策が打てず、被害が大きく困る！
- ・今ある病気を制御できれば、さらに輸出できるのに！

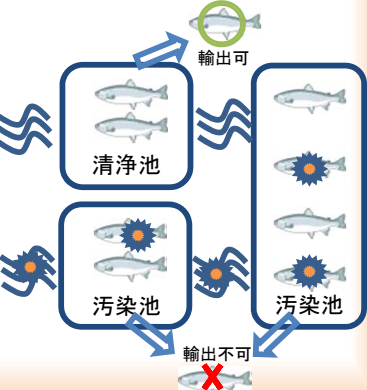
<イメージ>



原因不明疾病による甚大な被害の影響で、生産性が低下。



養殖場や飼育群ごとに常在疾病の清浄性が確保できる管理手法の確立が不十分で、輸出可能な養殖魚が限定。

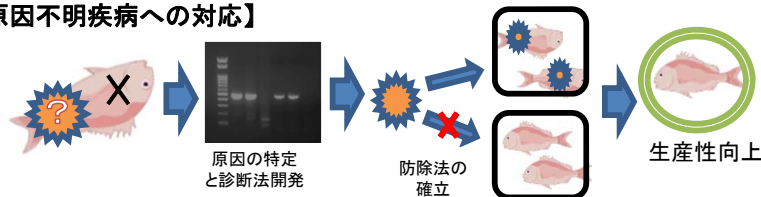


生産現場の課題解決に資する研究開発

- ・マダイで低水温期に大量死を起こす不明病や、アユのボケ病等の病原体と感染経路を解明し、原因不明疾病の診断法と防除法を確立
- ・マス類の伝染性造血器壊死症やマダイイリドウイルス病等について、養殖魚と天然魚における周囲環境中の病原体の動態と伝播リスクを解明し、地域的な境界やバイオセキュリティレベルに基づいた疾病清浄性管理手法を確立

<イメージ>

【原因不明疾病への対応】



【国内常在疾病への対応】

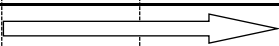


社会実装の進め方 期待できる効果・目標

- ・全国各地の養殖場等での実地検証も並行して実施
- ・自治体とも連携し、開発する技術の普及を加速化
- ・原因不明病の適切なリスク管理による生産性向上により、全国で10億円以上の経済効果
- ・国内常在疾病の清浄性確保により、輸出額を5%向上



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	食品産業課題解決プロジェクト 研究事業（新規）			担当開発官等名	研究統括官(生産技術)
				連携する行政部局	食料産業局食品製造課
研究期間	H31～H35（5年間）			総事業費（億円）	53億円（見込）
研究開発の 段階	基礎	応用	開発	関連する研究基本 計画の重点目標	重点目標 6、22
					

研究課題の概要

本事業では、他製造業等と比較して低位にとどまっている我が国の食品産業の労働生産性（※1）を、工業等他分野で効果を上げている技術を活用するなどして飛躍的に向上させることを目的として、以下の研究開発を実施する。なお、課題の抽出に当たっては、多岐にわたる食品産業に適用する技術を大まかに類型化した上で主たるものに焦点を絞っている。

また、近年の技術進歩の加速化も考慮して、技術調査も併せて実施する。

<課題①：生産現場と加工工程との連携強化を通じ省人化・省力化・省廃棄物化を図る技術の開発（新規：平成31～35年度）>

- 1). 工場/産地連携型製造・検品システムの開発
加工工場の生産性向上を図るため、産地と工場を一貫したシステムとして連携・機能させるために必要な技術を開発する。例えば、加工工程で確認せざるを得ない生物系異物の混入を産地で非破壊探知できる技術や加工時に原材料を精密にハンドリングするマニピュレーション（※2）技術等の開発を行う。
- 2). 残渣アップサイクル（※3）技術の開発
食品製造バリューチェーンの過程で発生する残渣を処理して、高付加価値な用途で利用可能な成分を分離/抽出することにより、廃棄物を有償物として有効に活用する技術を開発する。

<課題②：食品製造装置等の維持管理の省人化・省力化を図る技術の開発（新規：平成31～35年度）>

- 1). 食品製造プラントにおける予兆診断技術の開発
食用油製造装置等食品製造プラントに設置したセンサー等から、様々なデータを取得し、AI等を用いて分析することにより、施設の健全性を正確かつきめ細やかに把握する技術を開発。設備の点検等にかかる労力を飛躍的に低減する。
- 2). メンテナンスフリー素材を用いた省力化技術の開発
食品産業で多くの労力を要する洗浄・清掃等の作業に関して、例えば防汚機能やセルフクリーニング機能を持つ新素材を使用した省力化技術を開発する。

<課題③：ロボット技術を活用して省人化・省力化を図る技術の開発（新規：平成31～35年度）>

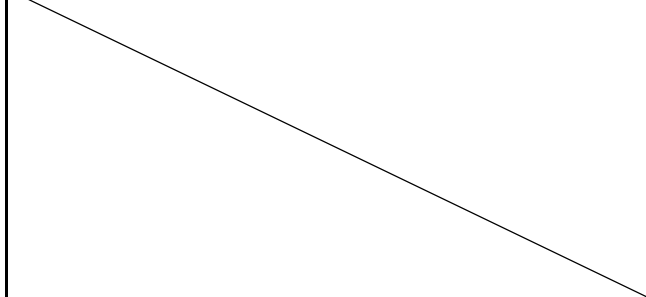
- 産業用ロボットと異なり、多湿環境、少量多品目不定形、衛生面への配慮等、特別な要求がある食品産業の現場で稼働可能なロボット技術を活用した省人化・省力化技術を開発する。

<課題④：技術調査（新規：平成31年度）>

- 製造業で既に実用化又は実用化に近い段階にある技術で、食品産業への適用可能性が高いと見込まれる技術について、課題を抽出するための技術調査を実施する。

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
<p><課題①：生産現場と加工工程との連携強化を通じ省人化・省力化・省廃棄物化を図る技術の開発（新規）></p> <p>1). 生産地及び加工工場における異物の混入パターンを同定し、検知のために必要な画像化技術を開発し、データを収集。人手による原材料の加工作業を解析し、マニピュレーション</p>	<p><課題①：生産現場と加工工程との連携強化を通じ省人化・省力化・省廃棄物化を図る技術の開発（新規）></p> <p>1). 開発した要素技術をシステムとして統合し、当該システムを導入した納品から加工、検品までのモデル工程においてコストを2割削減できることを確認する。</p>

<p>の要求事項を特定するとともに、マニピュレータの要素技術を開発する。</p> <p>2). 生産地及び加工工場における発生残渣の性状を分析し、有価物として有望な物質を特定。触媒など大量・安価に物質転換できる技術の探索。</p>	<p>2). 開発した要素技術をモデル工程に適用し、生産地及び加工工場を一体化して見た場合の廃棄物処理コストを2割削減する見通しが得られることを確認する。</p>
<p><課題②：食品製造装置等の維持管理の省人化・省力化を図る技術の開発（新規）></p> <p>1). 「スマート保安」（※4）の技術等を活用して、プラントの運転データを蓄積・分析し、健全性との相関関係を特定する。追加データ取得の必要性等についても解析する。</p> <p>2). 食品産業における汚損や洗浄の状況を分析し、素材への要求事項を明らかにした上で候補となり得る物質組成や構造を探索する。</p>	<p><課題②：食品製造装置等の維持管理の省人化・省力化を図る技術の開発（新規）></p> <p>1). 開発した技術をモデルプラントに適用し、現行の運転と同等以上の信頼性を確保し省力化を図りつつ、維持管理にかかるコストを2割削減できることを確認する。</p> <p>2). 安全性やコスト等が実用に堪える水準にあることを前提として、開発された素材・材料をモデル工程に適用し、当該工程において省力化を図りつつ維持管理にかかるコストを2割削減できることを確認する。</p>
<p><課題③：ロボット技術を活用して省人化・省力化を図る技術の開発（新規）></p> <p>食品産業に特有の環境条件を考慮した上で要求事項を明確にし、必要な要求技術を開発する。</p>	<p><課題③：ロボット技術を活用して省人化・省力化を図る技術の開発（新規）></p> <p>開発したシステムを単純作業へ人的資源が投入される工程に導入することで5割の省力化を図りつつ、低コスト化されることを確認する。</p>
<p><課題④：技術調査（新規：平成31年度）></p> <p>食品産業への適用が有望視される技術シーズのべ5テーマ以上調査して課題を抽出し、解決可能な課題は技術調査内で解決する。また、各々について開発水準や強調・競争領域の別等を明らかにした上で、適切な出口施策（委託、補助、民間開発等）へと誘導する。</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（H41年）</p>	
<p>本プロジェクトが研究開発の対象とする食品加工業、食料品製造業、外食産業等において、労働生産性の向上に貢献することを目標とする。加えて、異物混入等のリスクを低減することで社会的な信頼の向上や、省力化・省人化を図ることで単純作業や悪環境下での作業軽減により、より働きやすい環境の創出を図る。これらにより、食品産業の課題解決の支援を通じてSDGs（※5）の達成に寄与し、持続可能な社会の実現に貢献する。</p>	

<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>食品産業の労働生産性は製造業平均のおよそ6割程度に留まっており、製造業の中でも最も低い業種の一つである。一方、第四次産業革命の進展を背景にAI（※6）、IoT（※7）等の新技術を採用して労働生産性の更なる向上を目指すのが現下の製造業の世界的趨勢となっている。従って、業種間格差はますます拡大していくおそれがある。こうした状況の下、食品産業においても工業等他分野の技術シーズを積極的に取り込み、他の製造業並の労働生産性の実現を早期に図っていくことが必要である。</p> <p>一方で、消費者の求める品質は上昇しており、異物混入等の価値が低下した製品は回収等のコスト発生のみならず、企業としての信頼の喪失に繋がり、安全性と品質を追求する食品産業にとって極めて重要である。</p> <p>また、食品産業では労働者の中では、非正規やパートタイムの割合が高く、こうした層がより良い待遇の雇用へ移動することによる人材確保難が深刻化しつつある。こうした中、目視や手作業に頼る工程を中心に省人化・無人化技術を開発することは、単純作業や過酷な環境の改善に繋がり、食品産業のニーズにまさに合致するものである。</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）

第四次産業革命が世界的に進展する中、工業分野を中心にAI、IoT、新素材などの新しい技術が出現し、長足の進歩を遂げている。一方で、食品産業の生産性は他の製造業と比較して低位にとどまり、その差は拡大する傾向にある。本事業は、複雑度が高いため従来人手に頼るしかないと考えられていた食品産業工程に工業分野の新技术を応用する点に実用性がある。技術的には、食品産業特有課題、例えば、衛生面・安全面への配慮、低コスト化、原料供給の量的、質的不安定性への対応等を克服する必要がある。

本来、複雑な対象をきめ細かく扱うことによって新たな価値を生み出すことを目指す第四次産業革命で必要とされる技術は、農業や食品産業にこそ有効であるはずであり、他製造業との生産性格差を一気に縮めるという点において、本事業は、革新性、実用性も併せ持つものである。

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

食品産業は、他の製造業に比して経営体力が弱い企業が多く、研究開発に充てる資金が乏しいのが現実である。更に、食品加工や製造機械の開発については、各企業が個々に特定の機能等に着眼して取り組んでおり、製造ライン全体をシステムと捉えた視点からの取組はほとんど行われておらず、各企業に担当者もいない現状である。そのため、戦略的な研究開発が促進されることは難しく、1950年代後半から大幅に労働生産性が向上した製造業平均から水を開けられ現在に至っている。

このような現状の中、「未来投資戦略2018」において、食品産業においても、オープンイノベーションによる先端基盤技術の開発と速やかな実装、異業種との連携により、国際競争力のある輸出産業への発展を促進することとされている。他の製造業の技術シーズを積極的に導入することは不可欠ではあるものの、食品製造業では原材料に化学的・物理的処理を加えて製品を作るため、投入された原材料の形状や性状は大きく変わることが多いことから、そのまま食品製造業に応用することは困難である。このため、食品製造業者の事業規模によっては、設備投資や研究開発に十分な資金や人的資源を投入することは難しく、食品産業の労働生産性向上には国が率先して取り組む必要がある。

②次年度に着手すべき緊急性

我が国の総人口は長期の人口減少過程に入っており、高齢者人口も増加を続けることが推計されている。このような状況の中、人手不足、人材確保難が多く産業で顕著になっているが、元々給与水準が低かった食品産業では労働力人口の減少に加え、他業種への移動も生じている。食料品等製造業の欠員率も製造業平均の2倍以上になっており、人材確保難により、稼働率の維持が困難になり結果的に廃業をせざるを得ない事例も増加している（食品産業戦略より）。

世界でも類を見ない高齢化・人口減少の進む我が国において、食品産業の維持、成長は喫緊の課題である。食品産業戦略において食品産業の現状と課題、目標を取りまとめたところであり、間を置かずに研究開発を行うべきである。

また、「未来投資戦略2018」において、社会課題解決への技術革新、ソリューション提供競争が想像を超えるスピードで激化していくことに鑑みれば、まさにこの数年が我が国にとって不可逆的岐路であり、新たな決意とスピード感をもって進めていくとされていることから、本事業は早急に着手する必要がある。

3. 研究目標（アウトプット目標）の妥当性

ランク：A

①研究目標（アウトプット目標）の明確性

本事業の研究目標は、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」）であるが、記載の通り目標は定量的で明確性も高い。

②研究目標（アウトプット目標）は問題解決のための十分な水準であるか

本事業は、個々の企業が既に努力をしてもなお食品産業全体として横断的に抱えている協調領域の問題を整理し、課題化したものであり、省人化・省力化・コスト削減が図られ、リスクの回避や環境改善にも資することから、問題解決に対して十分な水準にある。

③研究目標（アウトプット目標）達成の可能性

各課題ともに研究の基盤となる技術シーズは、他の産業用途としては既に存在しており、衛生面・安全面への配慮、十分な低コスト化、過酷環境下での信頼性・耐久性確保など食品産業特有の課題を技術的に克服することができれば、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
<p>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</p> <p>本事業のアウトカム目標は、前記の通り（「研究課題の概要」の「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」）であるが、労働生産性は「食品産業戦略」の中で付加価値額を従業員数で除した数値として定義しており、明確である。</p> <hr/> <p>②アウトカム目標達成に向けた研究成果の普及・実用化等の道筋の明確性</p> <p>本事業では、委託に当たり実際に食品産業の事業を営む者の参画を求める計画であり、研究開発した基盤技術がその者の事業を通じたユースケースの中で用いられることにより実用化が図られることを想定している。その後、当該ユースケースにより示される効果を周知することにより、各種ユースケースの派生を促し、業界横断的に普及していくことを目指す。</p> <p>調査事業に関しても、食品産業での新たな課題、解決できる技術の方向性を示すものであり、従来の企業による労働生産性を高める努力の延長線上ではなく、別の切り口から新たな解決方法を示唆するものであり、食品産業に新たな検討の方向性を与えていくことを目指す。</p> <p>このように、研究成果の普及・実用化等の道筋はいずれも明確なものとなっている。</p>	
5. 研究計画の妥当性	ランク：A
<p>①投入される研究資源（予算）の妥当性</p> <p>5年間の研究費総額はおよそ53億円で、31年度新規事業の初年度予算は11億円を見込んでいる。内訳としては、課題①については、異物検知装置の試作やAIによる検品装置の開発、残渣成分のデータベース構築等で4.5億円、課題②については、センサー類の試作やAIによる予兆診断システムの開発、安全性・耐久性評価試験等で4.5億円、課題③については、ロボット試作や空間処理、制御プログラム等の開発に1.5億円、課題④については、現地調査や試験研究費等により初年度5千万円であり、いずれの課題も研究に必要な資材、研究材料及び人件費を計上している。</p> <hr/> <p>②課題構成、実施期間の妥当性</p> <p>本課題の構成は、農場や加工場での検品から、大型プラントを用いた食品製造工場、中食・外食の作業現場まで、バリューチェーン全体をカバーしている。現場のヒアリング等を行い、多様な食品事業者が共通して抱える課題を整理し、食品産業全体の生産性向上に寄与すると考えられる課題に絞ったものであり、極めて妥当な課題である。</p> <p>実施期間は、技術開発に要する時間を考慮して5年間としているが、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。</p> <hr/> <p>③研究推進体制の妥当性</p> <p>研究の推進に当たっては、研究総務官をプログラムディレクター、研究統括官をプログラムオフィサーとし、外部専門家、関係行政部局等で運営委員会を構成し、課題構成、実施計画、進捗状況等について指導、助言、検討等を行うこととしており、研究推進体制は妥当である。</p>	

【総括評価】	ランク：B
<p>1. 研究の実施（概算要求）の適否に関する所見</p> <p>・他製造業等と比較して低位にとどまっている我が国の食品産業の労働生産性を向上させることは重要であり、研究の実施は適切である。</p> <p>しかしながら、現状の記載では、食品産業の抱えている問題点や事業を実施する意義が見えづらくなっており、その点を明確に示す必要がある。</p> <hr/> <p>2. 今後検討を要する事項に関する所見</p> <p>・大手企業を技術導入の当初の相手先として想定しているとのことだが、大手企業は一定程度、先端技術を導入した工場を有している状況にある。今回の事業で開発する技術を必要としているのは中小企業ではないかと考えられるため、事業の対象として、中小企業を位置づけることを検討いただきたい。</p>	

- ・ロボットの開発については、経済産業省所管のNEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）などと連携して実施していただきたい。
- ・食品産業だけではなく、農業、流通、消費等を含めたバリューチェーン全体のそれぞれの役割も考慮しながら実施していただきたい。

[事業名] 食品産業課題解決プロジェクト研究事業

用語	用語の意味	※ 番号
労働生産性	労働生産性は付加価値額／従業員数で示される。	1
マニピレーション	操作対象物をロボットハンドなどの機械で望みの位置・方向へ動かすこと。	2
アップサイクル	従来から行なわれてきたリサイクル（再循環）とは異なり、単なる素材の原料化、その再利用ではなく、元の製品よりも次元・価値の高いモノを生み出すこと。	3
スマート保安	I o Tやビッグデータ、A I等の新技術を活用し、効率的かつ効果的にリスク低下や安全規制を行うこと。	4
SDGs	持続可能な開発目標。Sustainable Development Goals の略。国連加盟国が2016-2030年で達成するために掲げた目標であり、持続可能な世界を実現するための17のゴール、169のターゲットから構成される。	5
A I	人工知能。Artificial Intelligence の略。	6
I o T	情報通信技術。Information and Communication Technology の略。コンピュータなどの通信機器だけでなく、様々なモノに通信機能を持たせ、インターネットに接続したり相互に通信することによって、自動認識や遠隔計測等を行うこと。	7

【ロードマップ（事前評価段階）】

食品産業課題解決プロジェクト研究事業

