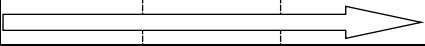


委託プロジェクト研究課題評価個票（事前評価）

研究課題名	農林水産研究推進事業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	大臣官房政策課技術政策室 大臣官房環境バイオマス政策課 消費・安全局 食品安全政策課（食品安全科学室） 消費・安全局 植物防疫課 農産局農業環境対策課 農産局園芸作物課 農産局技術普及課 畜産局畜産振興課 畜産局飼料課 農村振興局整備部水資源課 農村振興局農村政策部鳥獣対策・農村環境課 林野庁森林整備部研究指導課 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	H29～R 8（10年間）			総事業費（億円）	75億円（見込） うち拡充分56億円（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」が本年5月に策定されるとともに、「気候サミット」では2030年の46%温室効果ガス（GHG）（※1）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り組みが強化されている。また、次期生物多様性国家戦略の策定に向けた議論も進められているところである。それらを受け、本プロジェクト研究では、環境負荷を低減する脱炭素型農林水産業の実現、農業の持続性の維持、地域の未利用資源の一層の活用に向けた取組、気候変動の農林水産業への影響低減のための温暖化緩和・適応技術の開発、また、生物多様性保全や病害虫被害対策技術等の開発を行う。 ＜課題①：省力的な農業を実現するIPM（※3）と生態系サービス利用技術開発プロジェクト（新規：令和4～8年度）＞ ・環境負荷を低減し、脱炭素に向けて化学農薬や輸入農業資材への依存から脱却し、環境に配慮した省力的な農業への転換を図るため、ピンポイントの病害虫発生予測を農業者に迅速に提供する病害虫予報技術や収益性にも配慮した新規防除資材のほか、地域に由来から生息する有用昆虫（※4）（花粉媒介昆虫や土着天敵（※5））の活用を促進するための技術を開発する。 ＜課題②：革新的な鳥獣被害低減技術の開発プロジェクト（新規：令和4～7年度）＞ ・農山村地域の過疎化・高齢化等に伴う鳥獣害対策の担い手やベテラン捕獲者が減少する中、野生鳥獣による農林業被害の低減等を図るため、鳥獣被害に対するドローン（※6）・AI等新技術の活用や繁殖抑制等新たな対策技術、ジビエ（※7）の機能性等の評価及び利活用技術を開発する。 ＜課題③：森林・林業における未利用資源等活用プロジェクト（新規：令和4～8年度）＞					

・森林及び木材の最大活用により地域の雇用・所得の増大とともに炭素の長期・大量貯蔵を実現するため、針葉樹樹皮や竹、生物多様性がもたらす資源等の未利用資源の資源量把握・管理・活用システムを開発するとともに、多様な太さ・品質の国産針葉樹材の高層建築物等への効率的利用に向け、新たな大断面部材の開発とICT（※8）を活用した大径材の加工・利用システムを開発する。

＜課題④：脱炭素・環境対応プロジェクト（拡充：令和1年～8年度）＞

・2050年のカーボンニュートラルの実現に向け、畜産分野におけるGHG排出量の更なる削減を図るため低メタン産生牛の育種方法の確立や、新たに和牛等を対象にアミノ酸バランス飼料（※9）等による窒素排せつ量の低減、堆肥化工程等におけるGHG削減技術等の新たな技術開発を行う。

・温室効果ガス削減目標の達成に向けた取り組みを加速化するため、既存船に実装して、漁船のCO2ゼロエミッション（※10）化を実現する電気プラグイン式水素燃料電池（※11、12）推進システムを開発する。また、温暖化の進行に伴う養殖生産物の品質や収量の低下等の被害を適切に回避・軽減するため有害プランクトンの異常増殖により発生する赤潮に対して高い抵抗性を有する養殖魚の作出技術や高水温下でも育成が可能な新規海藻種の養殖技術などの適応技術を開発する。

（参考：継続課題）

＜脱炭素・環境対応プロジェクト＞

革新的な炭素吸収源対策技術、農業被害をもたらす侵略的外来種管理技術、林業・水産業における気候変動適応技術等の開発を推進する。

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省力的な農業を実現するIPMと生態系サービス利用技術開発プロジェクト（新規） ・病虫害予報サービスのプロトタイプを開発 ・病虫害3種以上について、発生予測等にもとづく予報技術を開発 ・果樹・野菜3種以上について、有用昆虫の生息状況とその営農上のメリットとの関連を推定するためのモデル（β版）を開発	①省力的な農業を実現するIPMと生態系サービス利用技術開発プロジェクト（令和8年度終了） ・水稻の主要病虫害15種の発生予測情報をピンポイントで生産者に提供する病虫害予報技術を開発 ・化学農薬の代替となる新規防除資材を3種以上開発 ・果樹・野菜3種以上について、生産地の特徴から有用昆虫の経済効果を推定するモデルを開発 ・有用昆虫の機能を強化できる農地管理技術を2種類以上開発
②革新的な鳥獣被害低減技術の開発プロジェクト（新規） ・ドローンとAI等を活用した捕獲支援技術を開発し、実証試験を開始 ・ジビエに含まれる機能性成分等を解明 ・経口避妊剤（ワクチン）の候補を開発し、避妊効果の評価を開始	②革新的な鳥獣被害低減技術の開発プロジェクト（令和7年度終了） ・ドローン、AI等の新技術を活用した省力的・効果的な捕獲を支援する技術と繁殖抑制による新たな個体数削減技術を合計5種以上開発
③森林・林業における未利用資源等活用プロジェクト（新規） ・樹皮成分の高効率製造法の改良 ・新規木質部材の面内接着技術の開発 ・AIを活用した樹心位置自動測定技術の開発 ・生物多様性ニーズリアルタイムモニタリングシステム（※13）の開発 ・リモートセンシング（※14）による竹資源量把握手法の公表	③森林・林業における未利用資源等活用プロジェクト（令和8年度終了） ・化石資源由来樹脂を代替する樹皮由来素材を2つ以上創出 ・新しい木質部材の普及を通じて20万立米の国産材の新規需要を創出 ・モデル事業体の収益性を20%向上 ・生物多様性がもたらす有用資源を全国の3地域から各1資源以上発掘 ・低コストで安定的な竹の生産・流通システムをモデル地区2カ所で構築

④脱炭素・環境対応プロジェクト（拡充） ・乳用牛・肉用牛の検定事業に活用できるメタン発生量推定方式の確立 ・アミノ酸バランス飼料を給与した和牛肥育体系における窒素排せつ量低減効果の提示 ・家畜排せつ物へのバイオ炭添加による炭素貯留促進堆肥製造技術の確立 ・陸上試験装置により、漁船のエネルギー消費量シミュレーションに基づいてシステムの動作確認を完了。 ・ブリを対象に赤潮によるへい死に関連する候補遺伝子及び代謝産物を抽出、有害プランクトンに対する抵抗性を維持可能な飼育条件（飼育密度等）や抵抗性を有する家系候補を特定。 ・ヒジキ等を対象に人工種苗の周年生産技術を開発し、人工種苗を用いた養殖実証試験を開始。 ・産地ごとの有用株の特性を把握。	④脱炭素・環境対応プロジェクト（令和8年度終了） ・1畜産経営体からのGHG排出量を30%以上削減するとともに生産性や品質を維持する飼養管理技術等を開発 ・既存漁船に実装可能な電気プラグイン式水素燃料電池推進システムを開発。 ・ブリやクロマグロの赤潮によるへい死（※15）メカニズムを解明し、赤潮によるへい死を防ぐ新規技術を2種以上開発 ・気候変動に対応するための種苗生産や養殖、有用株の作出等に関する技術を3種以上開発し、開発した技術等を活用して3か所以上で試験養殖を開始。
---	--

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（R14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達成、さらに2050年までにカーボンニュートラル（2030年までに46%の我が国のGHG排出量の削減）実現に貢献するとともに、温暖化による農業・水産業被害を軽減する。また、生物多様性の保全・再生を促進するとともに拡大する鳥獣被害を軽減する。各課題のアウトカム目標は以下のとおりである。

<課題①：省力的な農業を実現するIPMと生態系サービス利用技術開発プロジェクト>

- ・病害虫予報と既存化学農薬の代替とする防除資材の導入、土着天敵を活用した適時・適切な病害虫管理により、既存の化学農薬の使用量を2割以上削減
- ・地域の花粉媒介昆虫の積極的な利用により、人工授粉を要する果樹栽培の年間労働時間を1割削減

<課題②：革新的な鳥獣被害低減技術の開発プロジェクト>

- ・野生鳥獣（シカ、イノシシ）による農作物被害を2割削減（約20億円）
- ・ジビエの食肉販売金額の増加（約7億円）

<課題③：森林・林業における未利用資源等活用プロジェクト>

- ・未利用樹皮から付加価値を持つ樹脂原料等の製造により、関連事業体で最大で140億/年の市場を創出
- ・新たな大断面木質部材の製造・利用技術の普及により、新たな原木需要として年間27.6万m³（原木価格換算110億円）の新規国産材需要を創出
- ・国産材シェアが5%向上（11万m³の需要増）し、製材業界において約60億円の売り上げ増加
- ・10年後に年間1000件の生物多様性由来の産物等が提供されることにより、全国の自治体等で約180億円/年の市場を創出
- ・全国の竹林約17万haから、新たに年間30万トンの竹が飼料、土壌改良材、高機能素材等に加工・利用されることにより、関連事業体で147億円/年の市場を創出

<課題④：脱炭素・環境対応プロジェクト>

- ・畜産農家の半数に開発した技術を普及した場合、畜産分野におけるGHG排出量の約2割を削減
- ・漁業や養殖業で使用される漁船由来のCO₂排出量を2割削減
- ・ブリやクロマグロ養殖における赤潮による漁業被害を回避（約50億円）
- ・海藻の養殖生産量を34万トン（2019年）から49万トン（1999-2009年）まで回復（約940億円分を回復）

【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：省力的な農業を実現するIPMと生態系サービス利用技術開発プロジェクト>

気候変動や物流のグローバル化により、病害虫の発生量や分布地域の拡大、農業資材の輸入に伴う海外からの新規病害虫の侵入リスクが上昇している。一方で、農業者の減少や高齢化が進む我が国の農業は、予防的・スケジュール的な化学農薬の散布や海外産の安価な花粉や花粉媒介昆虫に依存せざるを得ないのが現状であり、既存技術による総合的病害虫管理（IPM）の実践や果樹・野菜の授粉作業の持続が困難となりつつある。本課題で開発する病害虫予報技術や環境と収益性に配慮した防除資材、土着の有用昆虫の利用技術は、いずれも病害虫防除や授粉作業の省力化に資するものであり、我が国の農業の実状に即して問題解決を図る重要な課題である。

<課題②：革新的な鳥獣被害低減技術の開発プロジェクト>

野生鳥獣による被害が営農意欲の減退、耕作放棄・離農の増加等、農山漁村に深刻な影響を及ぼしている。こうした中、農山村地域では過疎化・高齢化等に伴い、鳥獣被害対策の担い手やベテラン捕獲者が減少しており、これに対応可能な省力的かつ効果的な被害対策技術の確立が求められている。また、捕獲した鳥獣の利用率は1割に留まり、残りは埋設又は焼却処理をしている状況にあるため、資源として有効活用する観点等からジビエ利用の推進が必要となっている。

<課題③：森林・林業における未利用資源等活用プロジェクト>

脱炭素社会を実現するためには、森林及び木材の最大活用により地域の雇用・所得の増大と炭素の長期・大量貯蔵を実現する必要がある。針葉樹樹皮や竹、生物多様性がもたらす資源等の未利用資源の資源量把握・管理・活用システムの開発や、多様な太さ・品質の国産針葉樹材の高層建築物等への効率的利用に向けた新たな大断面木質部材の開発やICTを活用した大径材の加工・利用システムの開発は重要な課題である。

<課題④：脱炭素・環境対応プロジェクト>

我が国においては、昨年10月に2050年のカーボンニュートラルの実現、また、本年4月には、2030年度の新たなGHG削減目標として、2013年度から46%削減することを目指すとの新たな方針が示されたところである。

カーボンニュートラルの実現のため、農林水産業からの更なるGHG削減のための革新的技術の開発が求められている。特に、畜産分野においては、家畜の消化管内発酵や家畜排せつ物管理等によるGHGの排出が、我が国の農林水産分野におけるGHG排出量の3割程度を占めており、更なるGHG削減が必要である。また、水産業に由来するCO2排出量は農林水産業全体の27%を占めており、その主要なCO2排出源である漁船を電化することは農林水産業のCO2ゼロエミッションの達成に極めて重要な課題である。他方、魚類養殖においては、有害プランクトンの異常増殖によって発生する赤潮より年間約50億円の漁業被害が発生しており、気候変動に起因する水温上昇により今後さらなる赤潮の発生海域・時期の拡大が予想されている。また、海藻養殖においても水温上昇を起因とする生長阻害等により過去10年間で生産量が約1/4も減少している。このように、養殖生産基盤の弱体化が深刻な問題となっていることから、その回復・強化を図るために気候変動への適応技術の開発が強く求められている。

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）

本研究では、みどりの食料システム戦略等で取組が求められている革新性・先導性の高い技術開発、技術の社会実装を促進するための実用性の高い技術の確立等を行うこととしている。具体的には、以下のとおりである。

<課題①：省力的な農業を実現するIPMと生態系サービス利用技術開発プロジェクト>

既存の病害虫発生予察は都道府県の病害虫防除所の職員による巡回調査など、人力に依存する部分が多いため、予察の対象病害虫数や解像度には限界があった。本課題で開発する病害虫予報技術は長期気象予報やAI・ICTを活用して多岐に及ぶ病害虫の発生を網羅的かつピンポイントに予測する技術であり、さらに、発生予測情報をアプリ等により農業者に迅速に提供するものである。これにより、農業者は自身の圃場における病害虫の発生予測に応じた適時適切な防除が可能となる。また、近年、対象となる病害虫にのみ作用する農薬や防除資材の基礎研究が進められている。これら基礎段階の技術研究を加速し、既存の化学農薬よりも環境負荷の小さい防除資材を開発する。さらに、近年の研究により、国内

には土着の花粉媒介昆虫や天敵が豊富に存在することが明らかとなった。これら有用昆虫を積極的に活用する農地管理技術を開発することで、有用昆虫がもたらす生態系サービスを活用した省力的な農業生産が可能となるものであり、先導性・実用性が高い研究である。

＜課題②：革新的な鳥獣被害低減技術の開発プロジェクト＞

鳥獣被害対策として、ドローン等を活用した高精度な鳥獣の生息実態把握と捕獲者へのリアルタイム通知技術や、AIを用いてベテラン捕獲者の捕獲効率に影響する要因を解明し、次世代担い手（初心者）の捕獲技術の高位平準化を可能とするツールの開発を行うものであり、先導性、実用性が高い研究である。また、ジビエについては、これまでに知見が得られていない、地域や捕獲方法等に応じた機能性の解明等を行うものであり、先導性、実用性が高い研究である。さらに、我が国で初の経口剤による本格的なイノシシの繁殖抑制方法の実用化に向けた基盤技術の確立の取組を進めるものであり、革新性・先導性が高い研究である。

＜課題③：森林・林業における未利用資源等活用プロジェクト＞

樹皮利用課題は、樹皮から化石資源由来樹脂を代替する木質樹脂を精製する技術の開発のみでなく、高付加価値のテルペン類の抽出や残渣利用など高度なカスケード利用技術も開発する革新性の高い研究である。大断面部材課題は、CLTより生産効率が高く等方性に優れた新たな大断面部材の開発・普及により、CLTの長所と新部材の長所を組み合わせで大規模建築物の要求性能を十分に満たす建築手法の確立を目指す革新性・先導性の高い研究である。大径材課題は、AIを活用した最適木取り技術や、ICTを活用した丸太品質管理技術を導入した需要マッチングシステムの開発・普及により、国産大径材の高付加価値化と安定供給の実現を目指す革新性・先導性の高い研究である。生物多様性課題は、森林が有する多様な資源に対するニーズをビックデータからAIを使って解析して「見える化」とするとともに生物多様性がもたらす木質資源・化学資源・アメニティー資源等が森林管理手法の違いによって将来どう変わるかを予測するシステムを開発することにより、地域の生物多様性の持続的な管理手法の確立を目指す革新性の高い研究である。竹課題は、未利用な竹資源を農林複合的に管理・利用するのみでなく、バイオリファイナリー技術（※16）により高機能な竹由来製品も生み出す総合利用システムを開発することにより、放置竹林の地域資源への転換を目指す革新性・先導性の高い研究である。

＜課題④：脱炭素・環境対応プロジェクト＞

牛の消化管内発酵により産生されるメタンの排出削減のため、農場レベルで多頭数のメタン産生量の測定を可能とする測定手法の開発、乳中の脂肪酸組成や飼養成績からメタン産生量を推定する手法の開発など、低メタン産生牛を作出するための育種方法を確立するという、これまでにない取組に必要な革新性、先導性、実用性の高い研究を行う。また、家畜排せつ物からのGHG削減のため、乳牛においては泌乳量の多い泌乳前期、肉牛においては肉質が非常に重要視される和牛等を対象としたアミノ酸バランス飼料等を開発し、生産性や品質を維持しながらGHG削減を実現するという、先導性、実用性の高い研究を行う。

漁船の電化には、航行時の低負荷から漁労作業時の高負荷まで幅広い負荷変動に対応可能な水素燃料電池推進システムを開発する必要がある、他の海運船舶や電気自動車等の分野とは異なる技術要素を含むことから、革新性・先導性が高い取り組みである。

また、赤潮対応策に関するこれまでの研究は、生簀の避難や殺藻ウイルス散布等を通じて赤潮規模を低減させるための技術開発であった。一方、本研究では育種技術等を活用して養殖魚そのものの抵抗性を向上させるこれまでとは全く異なるアプローチにより赤潮対応策を強化するものであることから、革新性、先導性、実用性の高い研究である。

海藻養殖技術の開発では、高水温への適応性が高く、気候変動に対応可能なヒジキ等の養殖技術を開発するものであり、人工種苗の生産技術やさらなる高水温適性を有する株の探索・利用を通じて持続的な海藻養殖システムを構築するものであり、先導性、実用性が高い研究である。

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

気候変動と環境に関する懸念が世界規模で高まる中、政府としてもグリーン社会の実現に向け、2050

年カーボンニュートラルを目指すとし、食料・農林水産業分野においても、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

「みどりの食料システム戦略」の実現に向けた必要な研究開発を開始する必要があることに加え、個別の課題ごとには以下のような緊急性がある。

＜課題①：省力的な農業を実現するIPMと生態系サービス利用技術開発プロジェクト＞

気候変動に起因する病害虫の被害が深刻化している（水稻では、トビイロウンカ（※17）による被害：2020年に約7.1万トン発生し、温暖化による発生量の増加や海外からの飛来の早期化も見られる）。本課題で開発する病害虫予報技術は、これら病害虫の発生リスクや発生時期、防除適期を農業者に迅速に提供するものであり、既存の病害虫発生予察に替わる技術として早急に開発する必要がある。あわせて、2018年に施行された改正農薬取締法にもとづき、本年度より既存の農薬についても定期的な再評価が義務化された。これにより再評価によって農薬の承認が取り消される、また、コストの観点からそもそも企業が再評価を申請せずに農薬が失効するなど、今後現場で利用できる化学農薬の種類は減少することが危惧されている。農薬の選択肢の減少への対応として、早急にこれら農薬の代替資材の開発に取り組む必要がある。

花粉媒介昆虫の活用は、農業者の減少や高齢化に対応する省力的な果樹・野菜生産技術開発としての緊急性だけでなく、輸入植物検疫や生物多様性の観点からの緊急性も高い。海外産の花粉には国内未発生の重要病害が感染している場合があり、花粉の輸入に伴って病原菌が国内に侵入するリスクがある。また、花粉媒介用として利用されているセイヨウオオマルハナバチは特定外来生物法に基づく特定外来生物に指定されており、代替種の開発等の取組が求められているところである。これら問題への対応のため、国内の土着の昆虫を利用した生産技術を早急に確立する必要がある。

＜課題②：革新的な鳥獣被害低減技術の開発プロジェクト＞

イノシシやシカなど野生鳥獣の生息域の拡大が懸念される中、鳥獣被害対策の担い手の高齢化、ベテラン捕獲者の減少への対応が急務である。これに対応し、野生鳥獣の被害の拡大を防止するためには、野生鳥獣の生息・被害実態を可視化するなど、省力的・効果的な捕獲を支援する新たな技術開発が必要である。また、鳥獣被害対策の初心者は、ワナを仕掛けても捕獲できないことが多いこと等から、初心者でもベテラン捕獲者と同等の捕獲を可能とする技術開発に速やかに取り組む必要がある。本年の鳥獣特措法改正においても、市町村が鳥獣被害対策実施隊の任命にあたり農業者や地域住民といった多様な人材の活用への配慮等の改正が行われ、新たな担い手の捕獲技術の向上に資する技術開発が求められている。さらに、今後の高齢化等に対応するには、従来の捕獲に加え、個体数削減による被害対策の効果の維持・向上を図る新たな繁殖抑制技術の開発に早急に着手する必要がある。ジビエについては、昨年12月に改訂された「農林水産業・地域の活力創造プラン」において、ジビエ利用量を2025年度までに倍増するとされ、更なるジビエ利活用の促進が必要である。

＜課題③：森林・林業における未利用資源等活用プロジェクト＞

林業従事者が減少し、地域産業が衰退する中、地域の雇用・所得を増大させ地域コミュニティを活性化させる取組が急務である。また、2030年の温室効果ガスの政府削減目標（2013年度比46%削減）を達成するには「伐って、使って、植える」の循環サイクルを確立し森林・木材による吸収や排出削減の効果を最大限発揮する必要がある。令和3年6月に閣議決定された森林・林業基本計画では、カーボンニュートラルに寄与する「グリーン成長」の実現に向けて取り組むべき5つの柱施策が新たに掲げられた。大断面部材と大径材課題は、5つのうちの「木材産業の競争力の強化」と「都市等における第2の森林作り」に直結する研究、また樹皮利用、生物多様性、竹利用課題は「森林資源の適正な管理・利用」「新たな山村価値の創造」に直結する研究であり、早急にに取り組む必要がある。また、新たな建築用

木質部材の開発は、令和3年6月に閣議決定された政府の成長戦略フォローアップにも位置付けられており、高層木造建築物等への炭素の長期・大量貯蔵の実現に向けて早急に取り組む必要がある。

＜課題④：脱炭素・環境対応プロジェクト＞

前述のとおり、我が国は2050年までにカーボンニュートラルの実現等を目指しているが、この実現のための研究は、公共性が高く、中長期的、全国的視点に立って国が取り組む必要がある。

また、農林水産分野では、農林漁業者や農山漁村の個の取組を面的に広げることにより効果を発現することから、技術開発から普及まで長期間を要することが特徴であり、農林漁業者や農山漁村においてGHG削減技術導入を早期に進める必要がある。特に、牛の低メタン牛作出のための育種方法の確立については、農場における個体の改良を進めるには長期間を要することから、速やかに技術開発に取り組む必要がある。

漁船の電化は再生可能エネルギーの利用によりCO₂ゼロエミッションが可能な分野であるが、現時点で研究開発は進んでいない。「食料・農業・農村基本計画」（令和2年3月閣議決定）では、2030年までに農林水産物・食品で5兆円、そのうち水産物で1.2兆円（2018年時点で0.3兆円）とする輸出額目標を設定しており、その達成に向けてSDGsを重視する国際動向に適合した水産業への転換を早急に図る必要がある。このため、既存船に実装して漁船のCO₂ゼロエミッションを実現する水素燃料電池推進システムの開発は直ちに着手すべき課題である。また、「成長戦略実行計画」（令和3年6月閣議決定）では、2050年までに農林水産業のCO₂ゼロエミッションの実現に向けて漁船の電化を強力に推進するとしている。将来的には既存漁船の改造ではなく、水素燃料電池に最適化された新型の電化漁船を開発・社会実装する必要があるが、本研究で開発する水素燃料電池システムは新型の電化漁船の最も基盤となる技術であることから早急に着手すべきである。

赤潮の発生により養殖魚の大量へい死が毎年200件以上発生し、年間で約50億円の漁業被害が生じている。また、「気候変動影響評価報告書」（令和2年12月公表）によると気候変動に伴う水温上昇により赤潮の発生海域・時期が拡大すると予想されていることから、今後さらなる赤潮被害の拡大が懸念されている。さらに、水温上昇による海藻の生長阻害等により、過去10年間で海藻養殖生産量は約1/4も減少している。このため、養殖生産量の回復・拡大に向けて新たな技術による対策が必要であることから、早急に着手すべきである。

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、定量的で明確性が高い。

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

本課題における研究目標については、以下の点から問題解決のために十分な水準である。

＜課題①：省力的な農業を実現するIPMと生態系サービス利用技術開発プロジェクト＞

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。本課題で開発する病害虫予報技術は既存の予防的・スケジュール的な農薬散布体系を適時散布に転換させるものであり、農薬の散布量の低減に大きく貢献する。また、化学農薬の代替となる新たな防除資材や土着天敵の活用を促進する技術の開発は、既存の防除資材の質をより低環境負荷なものに向上させるものである。

花粉媒介昆虫を利用した省力的な農業の実現のためには、まずは農業者が花粉媒介昆虫の存在やその経済的効果を認識・実感し、営農に積極的に活用できる環境を整えることが重要である。本課題により有用昆虫の経済的効果を期待できる産地を科学的根拠をもって明らかにすることで、農業者による利用を促進できる。

＜課題②：革新的な鳥獣被害低減技術の開発プロジェクト＞

野生鳥獣捕獲の省力化・効率化技術とともに、捕獲を補完する繁殖抑制による新たな個体数削減技術を合計5種以上開発するものであり、これにより野生鳥獣の生息域・被害の拡大と農山村の高齢化・人口減少に対応する鳥獣被害対策技術体系を確立することが可能となる。

＜課題③：森林・林業における未利用資源等活用プロジェクト＞

本課題で開発される針葉樹樹皮や竹、生物多様性がもたらす資源等の未利用資源の資源量把握・管理

・活用システムにより、地域の未利用資源の高付加価値化と地域産業の活性化が促進されるとともに、化石資源由来の素材を未利用の木質資源由来の素材等に代替していくことが可能になる。また、新たに開発される大断面木質部材やICTを活用した大径材の加工・利用システムにより、高層木造建築物等に多様な太さ・品質の国産針葉樹材を適材適所で供給することが可能となり、木材需要の底上げが可能になる。

＜課題④：脱炭素・環境対応プロジェクト＞

畜産のGHG削減技術については、生産者等が容易に取り組むことのできる技術として開発、提示することとしており、現場での具体的な行動が可能となる。

また、電気プラグイン式水素燃料電池推進システムについては、既存漁船に搭載することでCO2ゼロエミッション化を実現できるものである。育種技術を活用して養殖魚そのものの赤潮抵抗性を向上させる技術や気候変動に適応可能な海藻種の養殖技術を開発することで、環境変動に左右されない強靱な水産物の生産体制を構築することが可能となる。このため、本研究目標の達成は、化石燃料の削減によるCO2排出削減や気候変動への適応に向けた汎用性の高い技術の確立を通じて、水産業における気候変動対策としての緩和策と適応策の両立に大きく貢献することから、本プロジェクトの研究目標は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

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

研究が社会・経済等に及ぼす効果（アウトカム）の目標は、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（令和14年度）」）であり、記載のとおり目標は定量的で明確性が高い。

また、測定指標は、以下のとおり、各課題について明確である。

＜課題①：省力的な農業を実現するIPMと生態系サービス利用技術開発プロジェクト＞

- ・国内での病虫害防除に使用される化学農薬の出荷量
- ・有用昆虫の導入地域における労働時間および農薬使用量

＜課題②：革新的な鳥獣被害低減技術の開発プロジェクト＞

- ・野生鳥獣による農作物被害額
- ・ジビエの食肉販売金額の増加

＜課題③：森林・林業における未利用資源等活用プロジェクト＞

- ・針葉樹樹皮から新たな高付加価値素材が製造されることにより関連市場に創出される経済効果
- ・新たな大断面木質部材の製造・利用技術の普及により創出される新規国産材需要および経済効果
- ・開発システムの普及により創出される新規国産材需要および製材業界への経済効果
- ・生物多様性がもたらす産物等の提供により全国の自治体等に創出される経済効果
- ・竹資源から製造される高機能・高付加価値素材により関連市場に創出される経済効果

＜課題④：脱炭素・環境対応プロジェクト＞

- ・畜産分野におけるGHG削減割合
- ・電気プラグイン式水素燃料電池推進システムの普及割合
- ・赤潮による漁業被害額
- ・海藻類の養殖生産量

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・農林業業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：省力的な農業を実現するIPMと生態系サービス利用技術開発プロジェクト＞

開発する病害虫予報技術については、本省の消費・安全局植物防疫課と連携し、既存の植物防疫関連のアプリ等の拡張機能として搭載する予定としており、成果の受け渡し先およびその後のサービスの展開方法ともに明確となっている。新規防除資材については、本課題は農業資材メーカーの参画のもとでの実施を想定しており、これにより開発した資材の迅速な製品化が期待できる。有用昆虫の活用技術については、調査や実証を担う機関として都道府県の普及部局等の参画を想定しており、得られた成果の速やかな普及が期待できる。

＜課題②：革新的な鳥獣被害低減技術の開発プロジェクト＞

国立研究開発法人等の研究機関、都道府県、大学に加え、研究開発後速やかに社会実装できるよう、技術の製品化等を行う資材メーカー等の民間企業等の参加の下で研究を実施し、捕獲技術については、研究終了後速やかな製品化を進める。また、行政部局や普及指導員と連携し、全国の現場に技術マニュアルを普及する。

＜課題③：森林・林業における未利用資源等活用プロジェクト＞

針葉樹樹皮や竹、生物多様性がもたらす資源等の未利用資源の資源量把握・管理・活用システムの開発では、高付加価値素材を速やかに製品化できるよう、国立研究開発法人等の研究機関、大学に加え、関連する企業、資材メーカー、自治体等の参加の下で研究を実施し、研究開発の段階から製品化に向けた検討を行う。また、新たな大断面木質部材の開発やICTを活用した大径材の加工・利用システムの開発では、開発した部材の規格化や新たな部材とCLT等を組み合わせた工法の標準化等を早期に実現するため、研究期間終了後5年を目処として、開発した木質部材のJAS（日本農林規格）を提案し、建築基準法上の位置付けを確立する。加えて研究成果を展示会や講演会等を通じて発信するとともに、成果を基に技術マニュアルを作成し、行政部局や都道府県、関連企業を通じて全国の生産現場へ成果の普及を加速させる。

＜課題④：脱炭素・環境対応プロジェクト＞

国立研究開発法人等の研究機関、都道府県、大学に加え、研究開発後速やかに社会実装できるよう、低メタン産生牛の作出に関しては育種改良の関係機関の参加の下で研究を実施する。また、アミノ酸バランス飼料については、飼料メーカーへの情報提供により、GHG削減に寄与する飼料の開発・製品化を促進する。さらに、行政部局や普及指導員、JA営農指導員等と連携し、家畜排せつ物の管理方法等について、全国の現場に技術普及を行う。

漁船の電化にかかわる研究開発では、国立研究開発法人等の研究機関、大学に加え、研究開発後速やかに社会実装できるよう、技術の製品化等を行う民間企業の参加の下で研究を実施し、技術の適用条件や経済的導入効果などを明確にするなど、研究開発の段階から技術普及に向けた検討を行うこととしている。また、行政部局と連携した普及計画の策定や技術移転活動（成果のPR等）、開発した水素燃料電池推進システムを漁業者が導入する際の経費支援制度の創設を進める。また、気候変動に対する適応技術では、本課題終了後、作出した赤潮抵抗性を有する優良系統や高水温に高い適応性を示す海藻株を基に国立研究開発法人や都道府県等の研究機関において選抜・交配を行い、さらなる生産性の向上を図りつつ、適宜生産者への普及を開始することで、気候変動に適応した養殖生産体制の構築を進める。加えて、研究成果を基に技術マニュアルを作成し、行政部局や都道府県、漁協等を通じて全国の生産現場に普及を図る。

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

本課題に係る5年間の研究費総額はおよそ75億円で、令和4年度新規事業の初年度予算は、課題①省力的な農業を実現するIPMと生態系サービス利用技術開発プロジェクト（2.5億円）、課題②革新的な鳥

獣被害低減技術の開発プロジェクト（2.1億円）、課題③森林・林業における未利用資源等活用プロジェクト（2.9億円）、課題④脱炭素・環境対応プロジェクト（4.8億円）である。

いずれの課題も研究に必要な資材、人件費等を計上している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。

＜課題①：省力的な農業を実現するIPMと生態系サービス利用技術開発プロジェクト＞

- ・化学農薬の削減（448億円：病虫害予報や化学農薬の代替資材、土着天敵の普及による効果）
- ・病虫害被害の軽減（15億円：病虫害予報によるトビイロウンカの被害軽減効果（年平均））
- ・人工授粉作業の軽減（34億円：リンゴ・ナシの一定面積で花粉媒介昆虫の利用が普及したと想定）

＜課題②：革新的な鳥獣被害低減技術の開発プロジェクト＞

- ・野生鳥獣による農作物被害の削減（20億円：個体数削減等によりシカ、イノシシによる被害額が2割削減されたと想定）
- ・ジビエの食肉販売金額の増加（7億円：機能性解明による付加価値向上で販売金額が2割向上したと想定）

＜課題③：森林・林業における未利用資源等活用プロジェクト＞

- ・針葉樹樹皮（140億円/年：毎年発生する13万2千トンの廃棄樹皮からフェノールを製造したと想定）
- ・大断面部材（110億円/年：新たな部材の普及により国産材需要が27.6万立米/年増加したと想定）
- ・大径材部材（60億円：大径材の安定供給により国産材シェアが5%向上したと想定）
- ・生物多様性（180億円/年：生物多様性由来の産物等が10年後に年間1000件提供されたと想定）
- ・竹循環利用（147億円/年：年間30万トンの竹が飼料、土壌改良材、高機能素材等に加工されたと想定）

＜課題④：脱炭素・環境対応プロジェクト＞

- ・GHG排出削減量の経済的な効果（135億円：GHG削減量をJ-クレジット（※18）の省エネ等平均販売価格で換算）
- ・漁船の電化（432億円：CO2排出削減によってSDGsを重視する国際動向に適合した水産業への転換により新たにEU向けの養殖魚の輸出が促進したと想定）
- ・赤潮対策（50億円：年間の赤潮被害が回避されたと想定）
- ・海藻養殖（940億円：過去10年間に減少した海藻養殖生産量を回復したと想定）

②課題構成、実施期間の妥当性

本課題は、「みどりの食料システム戦略」に示された極めて野心的なKPI、さらに2050年のカーボンニュートラル達成に向け、化学農薬等の削減に寄与するIPM、生態系サービス利用技術、炭素蓄積に資する森林未利用資源活用技術、GHG排出削減に資する畜産分野からのメタン排出削減と漁船の電化に加えて、近年被害拡大が著しい鳥獣害被害対策技術の開発等を実施し、環境変化対応技術の開発に総合的に取り組むものであり、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

・環境負荷を低減する脱炭素型農林水産業の実現、農業の持続性の維持、地域の未利用資源の一層の活用に向けた取組、気候変動による農林水産業への影響低減のための温暖化緩和・適応技術の開発、更には生物多様性保全や病虫害被害対策技術等の開発といった幅広いテーマを行う重要な課題であり、「みどりの食料システム戦略」や「気候サミット」での目標達成に向け、国が関与して研究を推進する意義は非常に高い。

2. 今後検討を要する事項に関する所見

- ・4つの課題の内容のうち、社会実装の時期、技術の到達度、目標が異なっている点を勘案し、応募者に対して誤解の無いように公募のプロセスを進められることが望ましい。また、アウトプット、アウトカム目標については、改めて妥当性を精査したうえで進めていただきたい。
- ・脱炭素の課題（特に燃料電池関係）については、様々な省庁、研究機関で進められている既存のプロジェクトと連携、協同しオールジャパンのような取組を進めていただきたい。
- ・社会実装に向けた制度などを併せて検討いただくことを期待する。

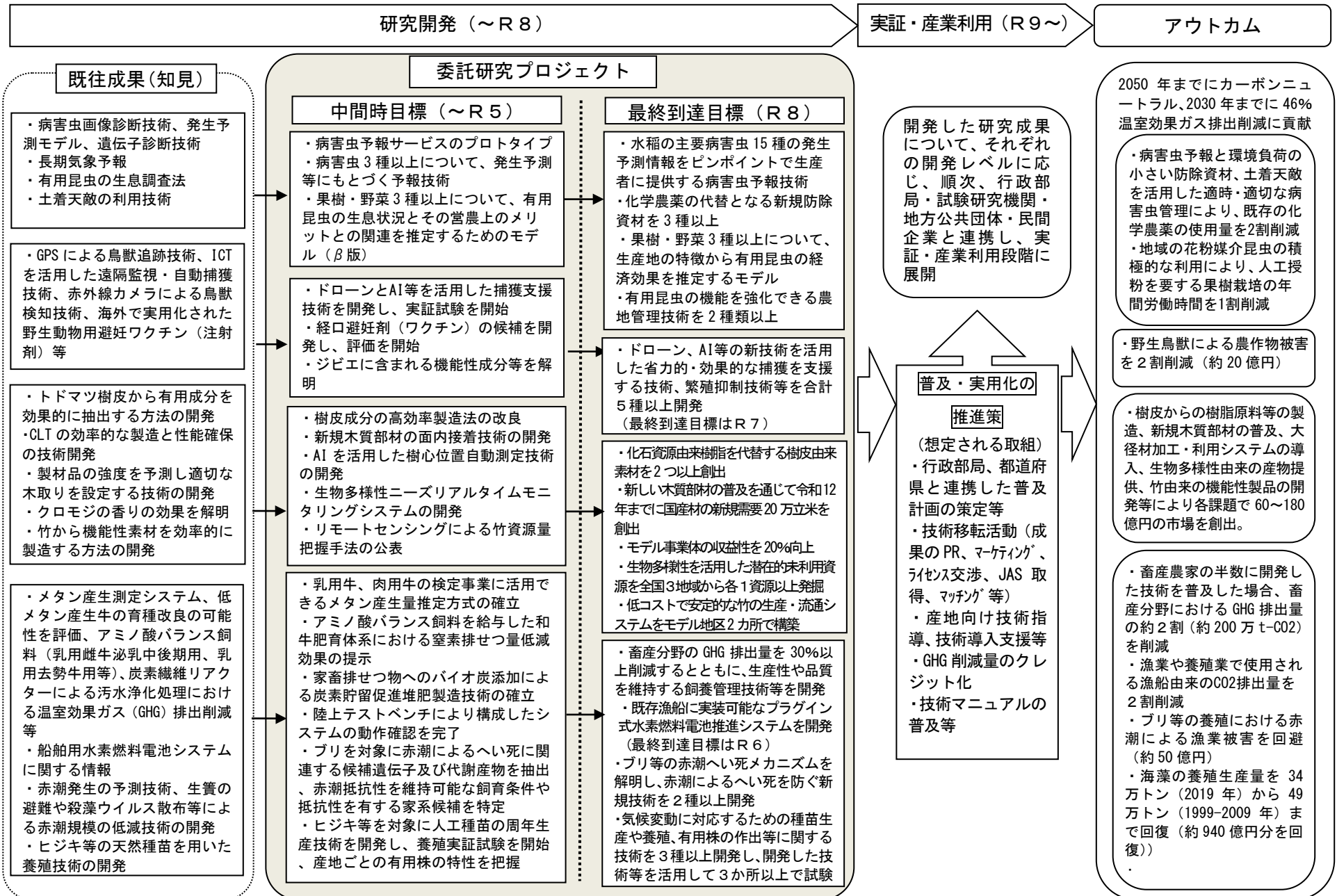
〔事業名〕 農林水産研究推進事業のうち革新的環境研究

用 語	用 語 の 意 味	※ 番号
温室効果ガス（GHG）	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。人間活動によって増加した主なGHGには、二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素などがある。GHGは、Greenhouse Gasの略。	1
カーボンニュートラル	二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスの排出量から、森林などによる吸収量を差し引いた、実質ゼロとすること。二酸化炭素に限らず、メタン、一酸化二窒素、フロンガスを含む温室効果ガスを対象とする。	2
IPM	Integrated Pest Managementの略。病虫害の防除に関し、化学農薬に過度に依存するのではなく、利用可能なすべての防除技術を利用し、かつ経済性を考慮しつつ総合的に講じる防除手法。	3
有用昆虫	人間の生活に役立つ昆虫のこと。作物生産においては、果樹や野菜の受粉を担う花粉媒介昆虫や、害虫を捕食する土着天敵などがある。	4
土着天敵	害虫を捕食する天敵のうち、もともと圃場あるいはその周辺に生息している個体。生物農薬として散布（放飼）される天敵は含まれない。	5
ドローン	航空法上、「無人航空機」は飛行機、回転翼航空機等であって人が乗る事ができないもののうち、遠隔操作又は自動操縦により飛行させることができるもの（200g未満のものを除く）とされており、ドローンは無人航空機の一つ（他にラジコン機など）。赤外線サーモカメラを搭載したドローンで空撮を行うことにより、鳥獣の活動する夜間でも生息実態把握が可能となっている。	6
ジビエ	食材となる野生鳥獣肉のことをフランス語でジビエ（gibier）という。全国667処理加工施設において、令和元年度に処理されたジビエ利用量は2,008トン（うち食用1,480トン、ペットフード513トン）。	7
ICT	情報（Information）や通信（Communication）に関する技術（Technology）の総称。	8
アミノ酸バランス飼料	飼料全体のタンパク質量を減らし、不足する必須アミノ酸（リジンなど）を飼料添加物として補充した飼料のこと。この飼料を給与することにより家畜の生産性に影響を与えることなく、家畜排せつ物に含まれる窒素の削減が可能となる。	9
ゼロエミッション	環境に負荷をかける廃棄物等を排出しないこと。本課題では、温室効果ガスを対象に、排出削減対策と吸収源対策により農林水産業全体での排出ゼロを目指す。	10
電気プラグイン式	プラグをコンセントに差し込むことで直接電力を供給できるシステムのこと。水素タンクを組み込んだ水素燃料電池推進システムを電気プラグイン式にし、燃料補給時にシステムごと交換できるようにすることで、水素供給インフラが未整備な現状でも全国の漁港で安全性に十分配慮しつつ水素燃料の利用が可能になる。	11
水素燃料電池	「水素」と空気中の「酸素」を反応させて電気を起こす発電システムのこと。従来の化石燃料のように温室効果ガスや大気汚染物質を排出せず、化学反応に伴うエネルギーを電気エネルギーに直接変換することから発電時のエネルギー効率にも優れている。また、極めて低騒音・低振動であることから、人や自然環境に対する負荷も少ない。水素製造に必要な電力に再生可能エネルギーを用いることで、水素製造から利用までトータルでのゼロエミッションが可能になる。	12
生物多様性ニーズリアルタイムモニタリングシステム	本課題で開発予定のシステム。SNS、写真、Web検索ワードなどインターネット上に存在する森林の生物多様性に関連する膨大なデータ（ビックデータ）をAI（人工知能）で解析し、位置情報と合わせて今現在どこでどのようなニーズが高まっているかを「見える化」するシステム。具体的な例では、「観光地での森林に対する感想」や「木製品の感想」や「自然素材由来の食品・飲料の感想」などをターゲットキーワードとして、キーワードと位置情報を用いた発信環境の関係解析を行い、様々な地域の生物多様性に対する潜在的なニーズを明らかにする。	13
リモートセンシング	ものを触らずに調べる技術のこと。人工衛星や航空機などを用いて、大気や地表の状況を広域的かつ短時間に観測できるという特長がある。	14
へい死	動物が突然死亡すること。養殖では酸欠や感染症等により魚が死亡することを指す。	15
バイオリフ	植物等の再生可能資源を原料に、燃料（バイオエタノール）や樹脂（バイオプラスチック）	

アイナリー 技術	ク) など様々な製品を製造する技術のこと。	1 6
トビイロウ ンカ	水稻の重要害虫の一種。国内では越冬できないが、中国大陸で越冬した個体が毎年日本に飛来してくる。飛来状況により被害の発生年次変動が大きく、近年の多発時には2013年に4.6万トン（被害額：105億円）、2020年に7.1万トンの被害が発生している。	1 7
J-クレジ ット	温室効果ガスの排出削減や吸収の取組を国がクレジットとして認証する制度。本制度により創出されたクレジットは、クレジット創出者（排出削減、吸収に取組む者）はクレジット売却益を受け取れるほか、クレジット購入者は、カーボン・オフセットに活用できる等のメリットがある。	1 8

【ロードマップ（事前評価段階）】

革新的環境研究



2 革新的環境研究

<対策のポイント>

- みどりの食料システム戦略では、生産性の向上と持続性の両立に向け**化学農薬の使用抑制等**を通じた環境負荷低減、**資源の循環利用や地域資源の最大活用、脱炭素等**を目指すこととされています。この戦略の実現に向けた**環境的分野における基盤技術の開発**を推進するため、IPM等に新たに取り組めます。

<政策目標>

- 生産者が、アプリケーションを通して自身の圃場における**病害虫の発生リスクを随時把握できる技術**を確立します[令和8年度まで]
- あらたな**エンカル製品素材**を2つ以上創出します[令和8年度まで]
- **1経営体からのGHGの排出量を30%削減**することが可能な技術を開発します[令和8年度まで]
- 既存漁船に実装可能な**プラグイン式水素燃料電池推進システム**を開発します[令和6年度まで]

<事業の内容>

1. 省力的な農業を実現するIPMと生態系サービス利用技術開発プロジェクト

- ・ ICT技術により既存の病害虫発生予察をより精密かつ迅速に実施し、**化学農薬の散布回数を減らす**ピンポイント病害虫予報技術を開発します。

2. 森林・林業における未利用資源等活用プロジェクト

- ・ 変動が大きい国産針葉樹含有成分を工業原料として安定供給可能にするために必要な**化学特性の解明**とともに、原料等となる**樹皮成分の高効率分離・回収法を開発**します。

3. 脱炭素・環境対応プロジェクト

- ・ 畜産分野におけるGHGの更なる削減のため、**低メタン産生牛作出のための育種方法を確立**するとともに**堆肥化工程等におけるGHG削減技術**などの研究開発を実施します。
- ・ **電気プラグイン式でのエネルギー供給**を可能とする水素燃料電池、水素タンクを一体化した漁船用FCシステムを開発します。

<事業の流れ>



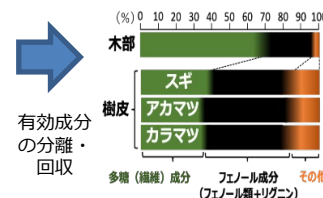
<事業イメージ>

1. 省力的な農業を実現するIPMと生態系サービス利用技術開発プロジェクト



化学農薬の散布回数を減らすピンポイント病害虫予報技術の開発

2. 森林・林業における未利用資源等活用プロジェクト



針葉樹の素材生産量の
1～2割に相当する樹皮を有効活用

3. 脱炭素・環境対応プロジェクト



搾乳ロボット等で測定して育種

