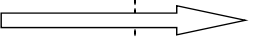


## 委託プロジェクト研究課題評価個票（事前評価）

|                |   |           |           |                        |   |
|----------------|---|-----------|-----------|------------------------|---|
| <b>研究課題名</b>   | 戦略的プロジェクト研究推進事業（拡充）のうち、技術戦略に即したプロジェクトのうち、人工知能未来農業創造プロジェクト                         |           |           | <b>担当開発官等名</b>         | 研究統括官（生産技術）<br>研究開発官（基礎・基盤、環境）                      |
|                |   |           |           | <b>連携する行政部局</b>        | 大臣官房政策課技術政策室<br>消費・安全局植物防疫課<br>生産局園芸作物課<br>生産局技術普及課 |
| <b>研究期間</b>    | H29～H34年度（6年間）  |           |           | <b>総事業費（億円）</b>        | 37億円（見込）<br>うち拡充分 15億円                              |
| <b>研究開発の段階</b> | <b>基礎</b>   | <b>応用</b> | <b>開発</b> | <b>関連する研究基本計画の重点目標</b> | 重点目標 1、2、7、28                                       |
|                |  |           |           |                        |   |

### 研究課題の概要

<委託プロジェクト研究全体>

平成30年度概算要求に当たって、委託プロジェクト研究の枠組みの見直しを行い、①技術戦略に即したプロジェクト（国が策定する「技術戦略」に即して設定。）、②重要課題対応型プロジェクト（生産現場等において、緊急かつ極めて要請の高いテーマについて設定）の2本柱とした。

技術戦略に即したプロジェクトでは、①人工知能未来農業創造プロジェクト、②作物育種プロジェクト、③次世代バイオ農業創造プロジェクト、④施設園芸プロジェクト、重要課題対応型プロジェクトでは、①林業・木材産業の成長産業化推進プロジェクト、②持続的水産業推進プロジェクト、③農林水産分野における気候変動・環境対応プロジェクト、④食品安全・動物衛生対応プロジェクト、⑤生産現場強化プロジェクトを実施する。

このうち、人工知能未来農業創造プロジェクトについては、農業の成長産業化につなげるため、人工知能（AI（※1））やICT（※2）等を活用して栽培管理や出荷・物流管理を効率化して農畜産物の生産性向上及び高付加価値化を図るために、「スマート農業（※3）の実現に向けた研究会」において示された「AI、IoT（※4）によるスマート農業の加速化」等に即し、以下の研究開発を実施する。

<課題①：AIを活用した効率的な野菜生産・流通支援システムの開発（新規：平成30～34年度）>

経済産業省、農林水産省との連携のもと、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）において策定中の技術戦略の食品分野における人工知能の活用に向けた研究開発の方向性を具体化するため、AIを活用した高精度な生産・需要予測に基づく計画的生産・出荷調整支援システムを開発することにより、流通段階（流通・加工・販売）も含めた需給マッチングによる効率的なサプライチェーン（※5）の確立に寄与する。

<課題②：スマート農業に適合した農業インフラ整備技術の開発（新規：平成30～34年度）>

持続的な食料の安定供給体制を構築するため、1人当たりの管理面積の倍増を目標として、スマート農業の導入効果が高められる基盤整備等の農業インフラの効率的な整備技術を開発することにより、生産性向上に寄与する。

（参考：継続課題）

<課題③：AIを活用した病害虫早期診断技術の開発（継続：平成29～33年度）>

農業生産に大きな損害を与える恐れのある病害虫を、AIを活用して早期に診断し、対策を支援する技術を開発することにより、農産物の安定生産に寄与する。

（参考：継続課題）

<課題④：AIを活用した栽培・労務管理（※6）の最適化技術の開発（継続：平成29～33年度）>

大規模施設園芸の経営を効率化するためには、人的資源を最大限に活用可能な労務管理を行うことが不可欠であることから、AIを活用した栽培・労務管理システムを開発することにより、経営の効率化に寄与する。

## 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>&lt;課題①：A Iを活用した効率的な野菜生産・流通支援システムの開発（新規）&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・露地野菜2品目以上で、A Iでの解析に必要な生産管理や需要動向のデータ基盤を整備。</li> </ul>  | <p>&lt;課題①：A Iを活用した効率的な野菜生産・流通支援システムの開発（34年度終了）&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・品目ごとに実需者が求める品質・価格・時期・量をクリアし、契約出荷量の2割増加を可能とする支援システムの開発。</li> </ul>   |
| <p>&lt;課題②：スマート農業に適合した農業インフラ整備技術の開発（新規）&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・スマート農業に適合する主要な農業インフラ整備のモジュール（規格・仕様）の効果検証</li> <li>・サイバー空間上での営農シミュレーションの基礎技術の開発</li> <li>・現地実証地における実施計画の策定</li> </ul> <p>（参考：継続課題）</p> | <p>&lt;課題②：スマート農業に適合した農業インフラ整備技術の開発（34年度終了）&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・スマート農業技術の導入により、1人当たりの管理面積が倍増。</li> <li>・ICTの活用により、農業インフラ整備の生産性が約2割向上。</li> </ul>  |
| <p>&lt;課題③：A Iを活用した病害虫早期診断技術の開発（継続）&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・生物種5,000種以上の画像・遺伝子情報の収集及びデータベース基盤の整備</li> <li>・5種類以上の主要な土壌病害を対象に、土壌微生物のDNA増幅パターンや遺伝子情報の収集及び情報のビックデータ化</li> </ul> <p>（参考：継続課題）</p>         | <p>&lt;課題③：A Iを活用した病害虫早期診断技術の開発（33年度終了）&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・生物種7,000種以上の画像・遺伝子情報を基にしたA I病害虫診断技術の開発</li> <li>・5種類以上の主要な土壌病害を対象に、A Iを活用した土壌病害診断技術の開発、及び、診断結果・対策情報等を提供するシステムの構築</li> </ul> |
| <p>&lt;課題④：A Iを活用した栽培・労務管理の最適化技術の開発（継続）&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・施設栽培作物の生育状態から栽培管理作業量を予測する技術の開発</li> </ul>   | <p>&lt;課題④：A Iを活用した栽培・労務管理の最適化技術の開発（33年度終了）&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・作業時間の予測に基づいた生育制御等により、雇用労働時間を1割以上削減可能とする労務管理技術を開発</li> </ul>   |

## 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）

A IやI C Tを活用した省力生産・精密栽培管理技術が社会実装されること、他の施策による効果と併せて、担い手が利用する農地面積が拡大し、全農地面積の8割が担い手によって利用されるとともに、農畜産物の生産性向上と高品質化、需給マッチングの最適化により、農業従事者の所得が1割程度増加する。

## 【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

農業従事者の減少・高齢化が進行していく中で、農畜産物の生産性の向上や高品質化のためには生産段階において、A IやI C T等を活用した省力化・軽労化を図るとともに、精密な生産管理が重要である。また、流通段階における需給マッチングを適切に行うことにより、付加価値を高めることも重要である。

<課題①：A Iを活用した効率的な野菜生産・流通支援システムの開発（新規：平成30～34年度）>

生産性向上の向上に向けた需給マッチングの最適化は、コスト低減にもつながり農業者からの強いニーズが認められる。また、国産農産物の安定供給によって、加工場の安定稼働や店舗での欠品回避、食小売価格の安定等食品産業、消費者の負担軽減にもつながり、重要性が高い課題となっている。

<課題②：スマート農業に適合した農業インフラ整備技術の開発（新規：平成30～34年度）>

本課題は、「食料・農業・農村基本計画」が掲げる、安定的な食料生産、中山間地域を含めた国土保全及び生産者の収益力向上に資するものであり、重要性が高い課題となっている。

#### 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）

農業従事者の減少・高齢化の進行とともに、経営規模の拡大による圃場数の増加、分散・広域化によって十分な生産管理を行うことが難しくなっている。

また、実需者・消費者との直接取引が増え取引先も多様化し、販売管理も一層煩雑なものとなっている。

このため本課題では、A IやI C Tを活用して生産段階、流通段階において、迅速・的確な認識・判断、最適な管理を支援する技術を開発するものであり、生産性や所得の向上につながる革新性、先導性、実用性の高い課題である。

<課題①：A Iを活用した効率的な野菜生産・流通支援システムの開発（新規：平成30～34年度）>

異分野においてA I技術を需給マッチングに向けて生産管理、在庫管理、販売管理に活用する取り組みはあるが、農産物の需給マッチングでの研究開発は進んでおらず、本課題は独創的、革新的である。

<課題②：スマート農業に適合した農業インフラ整備技術の開発（新規：平成30～34年度）>

食料生産地域の3次元地理空間情報をもとに、スマート農業に最適なモデルをサイバー空間上に作成し、さらにI C Tの活用によりフィジカル空間を効率的に整備するもので、本課題は革新的、先導的である。

## 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

「未来投資戦略2017」において、攻めの農林水産業を展開するため、A I、I o T、ビッグデータ、ロボット技術の活用を多様な農畜産業分野において、バリューチェーン全体にわたって進めるため、研究開発と現場での実証を推進することとされている。

また、「農林水産業・地域の活力創造プラン」において、異業種連携による他業種に蓄積された技術・知見、I C Tを活用したスマート農業を推進することとされている。

加えて、「スマート農業の実現に向けた研究会」検討結果の中間とりまとめにおいて、I C T等を活用して超省力・高品質生産を新たな農業について提言されている。

本プロジェクトは、上記の戦略やプラン等に基づき、A I、I o Tを活用した生産性や品質の向上に取り組むこととしていることから、重要な研究開発課題として国自ら取り組む必要がある。

<課題①：A Iを活用した効率的な野菜生産・流通支援システムの開発（新規：平成30～34年度）>

A Iという新規性の高い技術を活用し、生産段階における管理作業の改善及び流通段階において需要予測や生産予測を組み合わせた技術開発を目指す極めて先導的な研究課題であり、民間企業のノウハウだけでなく公的研究機関、大学の持つ要素技術を大きな研究の枠組みを構築して総合化する必要があることから、国が調整・支援しなければならない。

<課題②：スマート農業に適合した農業インフラ整備技術の開発（新規：平成30～34年度）>

スマート農業によるイノベーションを全国に波及する上で、基盤整備が大きな阻害要因となっていることから、国自らがスマート農業に適した効率的な基盤整備技術の開発に取り組む必要性がある。

### ② 次年度に着手すべき緊急性

「未来投資戦略2017」において、第4次産業革命（I o T、ビッグデータ、A I、ロボット等）のイノベーションをあらゆる産業や社会生活に取り入れることとされていること、農業を巡る高齢化の進展、新規就農者の不足の問題解決の一助になることから、本課題は早急に着手する必要がある。

なお、「日本再興戦略2016」においても、第4次産業革命の鍵を握るとされたA Iについて、農業分野でも「人工知能未来農業創造プロジェクト」に取り組み、飛躍的な生産性の向上を図るとされている。

<課題①：A Iを活用した効率的な野菜生産・流通支援システムの開発（新規：平成30～34年度）>

露地野菜作において生産性向上の主な担い手となる大規模法人経営では、消費者・実需者と直接販売の割合が高まっているが、生産性が向上しない経営も少なくないことから、技術戦略に示すA Iを活用し、需給マッチング技術を生かした、より効率的なサプライチェーン確立に向けた研究開発を速やかに行う必要がある。

<課題②：スマート農業に適合した農業インフラ整備技術の開発（新規：平成30～34年度）>

将来の農業者人口の減少を見据えると、持続的な食料供給体制の確保には、スマート農業技術が有効な解決手段の一つであり、これらの効果を全国に広げるためには、ふさわしい基盤が必要になる。このため、スマート農業に適合した農業インフラ整備技術を速やかに開発する必要がある。

**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**

<課題①：A I を活用した効率的な野菜生産・流通支援システムの開発（新規：平成30～34年度）>  
品目ごとに実需者が求める品質・価格・時期・量をクリアし、契約出荷量の2割増加を可能とし、実収益向上につながる効率的なサプライチェーンの確立に資する生産・流通支援システムを開発する。

<課題②：スマート農業に適合した農業インフラ整備技術の開発（新規：平成30～34年度）>  
スマート農業に適合した農業インフラ整備技術の導入により、1人当たりの管理面積が倍増する。また、ICTの活用により農業インフラ整備の生産性が2割向上する。

以上のことから、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**

<課題①：A I を活用した効率的な野菜生産・流通支援システムの開発（新規：平成30～34年度）>  
本課題の技術により、需要に応じた作付で生産及び出荷コストの掛かり増しの削減と販売機会のロスを回避できることから、契約取引の拡大が可能になり、大規模法人経営を中心とする生産・販売ネットワークの生産性の向上させることは十分可能である。

<課題②：スマート農業に適合した農業インフラ整備技術の開発（新規：平成30～34年度）>  
本研究課題で開発する技術により、スマート農業の効率の最大化が図られ、超省力的農業を達成できることから、1人当たりの管理面積の倍増は十分に可能である。

以上のことから、いずれの目標も十分な水準にある。

**③研究目標（アウトプット目標）達成の可能性**

<課題①：A I を活用した効率的な野菜生産・流通支援システムの開発（新規：平成30～34年度）>  
A I は様々な産業分野での応用が進められており、本研究課題はこれらを露地野菜の生産・出荷に応用するものであり、そのため研究計画に沿った効果的な研究実施により、研究目標を達成できる可能性が高い。また、農業研究機関や地方公設試がA I 開発に知見を有する大学や民間企業と連携することに加え、生産・販売ネットワークを有する大規模法人経営が参画して課題を推進することで、達成可能な目標である。

<課題②：スマート農業に適合した農業インフラ整備技術の開発（新規：平成30～34年度）>  
本課題では、内閣府のSIP（戦略的イノベーションプログラム）等の先行研究で既に開発が進められているスマート農業技術を活用する。また様々な産業分野でシミュレーション技術を応用し、サイバー空間上で作業機械等が稼働する営農シミュレーション技術を開発する。このため、スマート農業に適合した農業インフラ整備に関する各種モジュール（規格・仕様など）が完成できれば、十分に達成可能な目標である。

以上のことから、いずれも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：A I を活用した効率的な野菜生産・流通支援システムの開発（新規：平成30～34年度）>  
本研究では大規模法人経営を中心とする生産・出荷ネットワークにおける契約出荷量の増加によって生産性を向上させ、効率的な露地野菜のサプライチェーンの確立に貢献することを目指している。本課題のアウトカム目標は、効率的なサプライチェーンの確立を目指す露地野菜作の大規模経営を中心に、150件以上の普及（課題終了後5年程度）とする。

<課題②：スマート農業に適合した農業インフラ整備技術の開発（新規：平成30～34年度）>  
本課題のアウトカム目標は、スマート農業に適合した農業インフラ整備技術を開発することによって、大規模区画圃場から標準区画圃場にまで利用拡大を図ると同時に、1人当たりの管理面積の倍増とする。

以上のことから、目標及びその測定指標はいずれも明確なものとなっている。

## 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

<課題①：A I を活用した効率的な野菜生産・流通支援システムの開発（新規：平成30～34年度）>  
技術の主たるユーザーを大規模法人経営と設定し、その大規模法人経営の参画のもとで研究開発の段階から実用化に向けた検討を実施して、技術開発後の速やかな社会実装を図ることとしている。

また、大規模法人経営の取引先である実需者が求める水準を開発目標に盛り込み、研究期間内での実証にも取り組む。さらに、研究開発成果は有償サービスとしての社会実装を想定している。

これらのことから、研究成果のターゲットおよび社会実装の進め方が整理されており、普及・実用化の筋道は明確である。

<課題②：スマート農業に適合した農業インフラ整備技術の開発（新規：平成30～34年度）>

研究グループには、スマート農業の開発を行っている農機メーカー、3Dマップ等の地理空間情報のITベンダー、農業インフラの設計コンサルタント、ICT技術を有する施工会社等の関連する民間企業の参加を求めることとしている。また事業終了後に速やかに実用化に移行するため、大学および研究機関の支援を受けつつ主体的に研究開発を行うこととしている。

以上のことから、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。

### 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37億円で、30年度新規事業の初年度予算は3億円を見込んでいる。内訳としては、A I を活用した効率的な野菜生産・流通支援システムの開発（2億円）、スマート農業に適合した農業インフラ整備技術の開発（約1億円）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のみ計上している。

<課題①：A I を活用した効率的な野菜生産・流通支援システムの開発（新規：平成30～34年度）>

5年間で10億円を予定しており、30年度は2億円を計上している。参画機関に配分する研究費のほか、モニタリング装置、データ通信費、プログラム試作費等を積算すると、予算額は妥当である。

<課題②：スマート農業に適合した農業インフラ整備技術の開発（新規：平成30～34年度）>

5年間で5億円を予定しており、30年度は1億円を計上している。参画機関に配分する研究費のほか、農作業効率を高める農村インフラ整備のモジュール（規格・仕様）の効果検証費用、3次元地理空間情報の作成技術の開発費等を積算すると、予算額は妥当である。

#### ②課題構成、実施期間の妥当性

本課題の課題構成は、A I を活用して農業分野の生産性向上を図る上で重要な、生産現場において課題となっている各種管理作業の改善点及び直接販売先との需給のマッチングにフォーカスしたものであり、極めて妥当な課題である。

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、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

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。

### 【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

・A I やI C Tなどのデジタル技術の活用については、農業分野においても非常に重要な課題であり、今後推進していく必要性が高く、研究目標（アウトプット目標）を修正の上、本研究を実施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

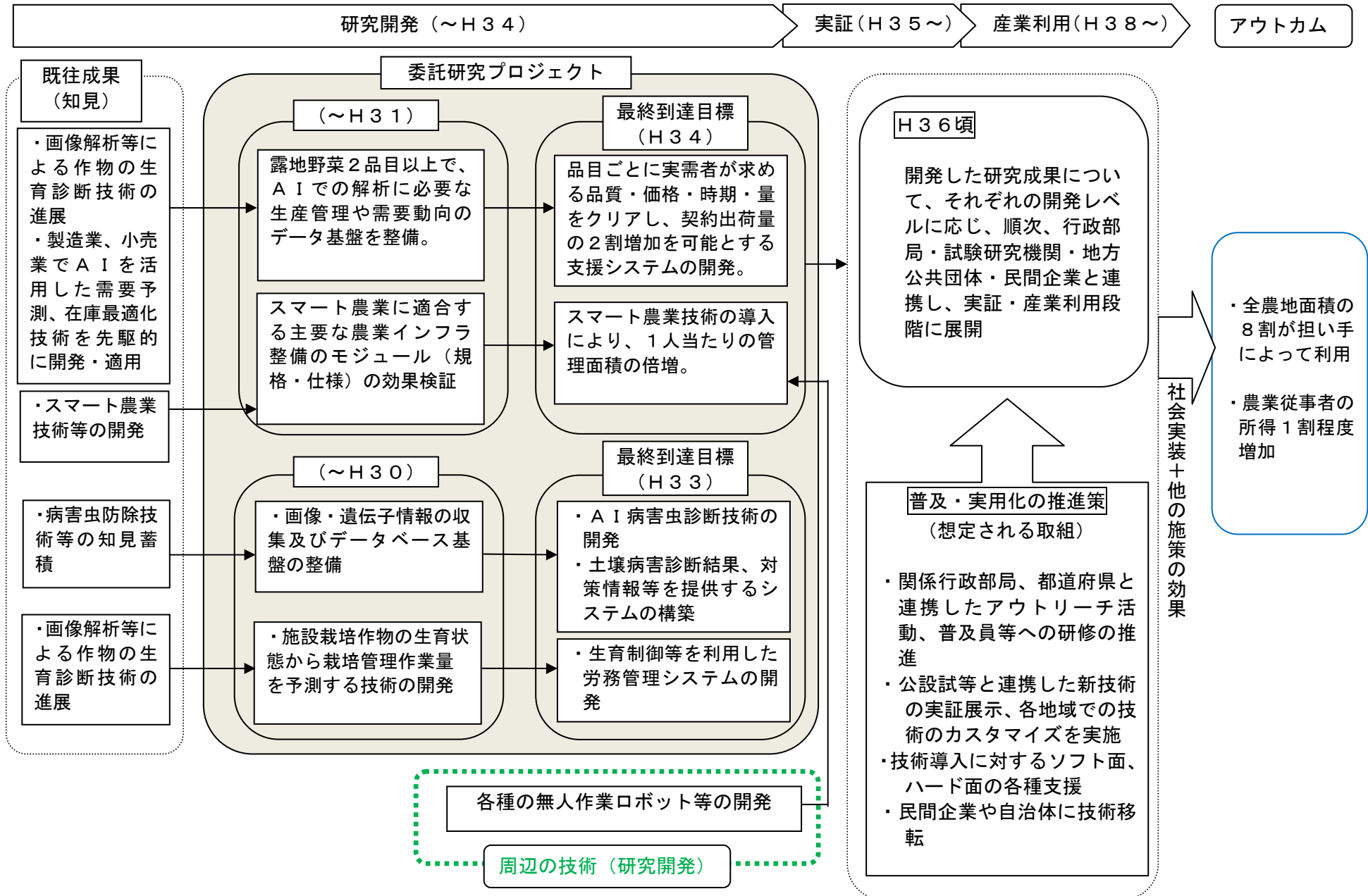
- ・経済産業省やNEDOといった、大型のAIプロジェクトに取り組んでいる農林水産省以外の組織と連携して研究開発を進めることを期待する。
- ・農林水産省内における、AIやICTの取組を進めている関係部局と連携して研究開発を進めることを期待する。
- ・AIだけでなく、ビッグデータの活用や、AIに関連するデジタル技術全般も考慮して研究開発を進めることを期待する。

[事業名] 人工知能未来農業創造プロジェクト

| 用語                | 用語の意味  | ※<br>番号 |
|-------------------|--|---------|
| AI (エーアイ)         | 人工知能。Artificial Intelligence の略。   | 1       |
| ICT (アイシー<br>ティー) | 情報通信技術。Information and Communication Technology の略。  | 2       |
| スマート農業            | ロボット技術や ICT (Information and Communication Technology: 情報や通信に関連する科学技術) を活用して、農作業の超省力 (手間や労働力を省く) 化や高品質の農産物生産を実現する新たな農業。  | 3       |
| IoT (アイオー<br>ティー) | モノのインターネット。Internet of Things 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。<br>例: 果樹園に設置した日射、温度、湿度等を通信機能のある計測機器で自動的に集め、分析結果を栽培に活用する等。 | 4       |
| サプライチェーン          | 個々の事業者の役割分担にかかわらず、原料の生産段階から製品・サービスが消費者の手に届くまでの全プロセスが連鎖した一連のシステム。<br>例: 量販店で販売される野菜の場合、畑での栽培、収穫・集荷、調製・加工 (カット、パッケージング等)、輸送・配送、店舗販売のつながり。                                  | 5       |
| 労務管理              | 労働者の募集・採用から、配置、訓練、評価、昇進・昇給等、労働者を経営目的に適合した状態に置くための一連の方策。ここでは、主に農作業に従事する者の配置や訓練に関連する方策を指す。   | 6       |

【ロードマップ（事前評価段階）】

人工知能未来農業創造プロジェクト





# 人工知能未来農業創造プロジェクト

## 状況と方向

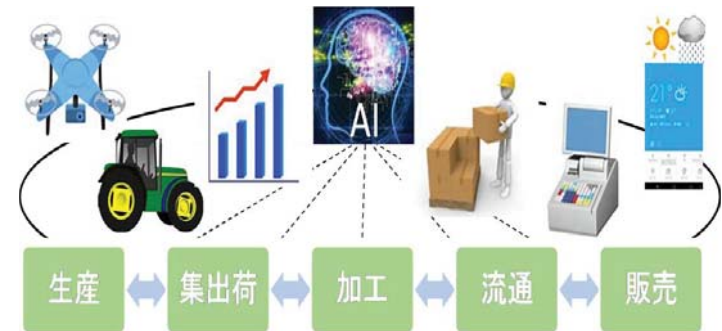
- 農業分野におけるAI、IoTの活用は、「日本再興戦略2016」の中で「人工知能未来農業創造プロジェクト」に取り組むことが明記され、**方針や取組内容の具体化を「スマート農業の実現に向けた研究会」において決定。**
- 研究会では、スマート農業の将来像及びロードマップ等定めており、**AI、IoTはこれら将来像等を実現に向けた取組を加速化するための重要な技術として位置付けている。**
- 現在、AIを活用した施設野菜や果実の収穫ロボット技術の開発、病害虫診断技術、労務管理技術など生産現場のイノベーションに向けた研究を実施中。
- 30年度は、**農業生産と流通・加工・販売の過程で「情報」と「モノ」の流れを統合することで付加価値を創出することを目指し、取組が遅れている流通部門の研究課題を新たに推進。**

## 委託プロジェクトで実施すべき内容

- スマート農業の実現に向けて、加工・業務向け等野菜の契約出荷に取り組む大規模法人経営を対象に、AIを活用した需要連動型の生産計画、需給調整支援システムを開発するとともに、実経営におけるシステムの導入効果の検証を推進。  
また、スマート農業に適合した農業インフラ整備技術の開発を推進。

(想定される課題例)

- ドローン画像による生育解析、メッシュ気象予測等をもとにした高精度な広域生産予測技術の開発
- 需要動向データ等をもとにした複数業態への出荷に対応する需要予測技術の開発
- 生産予測・需要予測に基づく生産計画・需給調整支援システムの開発
- サプライチェーンにおける温度センシング、農産物の鮮度センシング等の確立
- ロボット農機等の規格に適合した低コストの基盤整備技術の開発

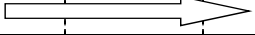


経営者の経営判断(農場間の調整や販売戦略)、農場長や連携農場の作付計画・作業管理をサポート

実需の求める品質、価格、納期、量を実現し、大規模法人の経営と野菜供給の安定化を図る



## 委託プロジェクト研究課題評価個票（事前評価）

|   |   |    |  |                        |                                      |
|---|---|----|--|------------------------|--------------------------------------|
| <b>研究課題名</b>  | 戦略的プロジェクト研究推進事業（拡充）のうち、技術戦略に即したプロジェクトのうち、施設園芸プロジェクト                               |    |  | <b>担当開発官等名</b>         | 研究統括官（生産技術）                          |
|   |   |    |  | <b>連携する行政部局</b>        | 大臣官房政策課技術政策室<br>生産局園芸作物課<br>生産局技術普及課 |
| <b>研究期間</b>   | H30～H34年度（5年間）  |    |  | <b>総事業費（億円）</b>        | 10億円（見込）                             |
| <b>研究開発の段階</b>  | 基礎  | 応用 | 開発   | <b>関連する研究基本計画の重点目標</b> | 重点目標 7                               |
|   |  |    |  |                        |                                      |
| <b>研究課題の概要</b>  |   |    |  |                        |                                      |
| <p>&lt;委託プロジェクト研究全体&gt;</p> <p>平成30年度概算要求に当たって、委託プロジェクト研究の枠組みの見直しを行い、①技術戦略に即したプロジェクト（国が策定する「技術戦略」に即して設定。）、②重要課題対応型プロジェクト（生産現場等において、緊急かつ極めて要請の高いテーマについて設定）の2本柱とした。</p> <p>技術戦略に即したプロジェクトでは、①人工知能未来農業創造プロジェクト、②作物育種プロジェクト、③次世代バイオ農業創造プロジェクト、④施設園芸プロジェクト、重要課題対応型プロジェクトでは、①林業・木材産業の成長産業化推進プロジェクト、②持続的水産業推進プロジェクト、③農林水産分野における気候変動・環境対応プロジェクト、④食品安全・動物衛生対応プロジェクト、⑤生産現場強化プロジェクトを実施する。</p> <p>このうち、施設園芸プロジェクトでは、アジアモンスーン（※1）気候である我が国の施設園芸においては、夏場の高温多湿により、トマト、パプリカ、いちご等の生育が不安定となり収穫時期が限られ、市場需要に十分応えられていないことが問題であり、この問題を解決するため、高温多湿に対応した日本型の園芸ハウス（※2）の開発を行う。</p> <p>&lt;課題名：日本型施設園芸促進のための研究開発（新規：平成30～34年度）&gt;</p> <p>夏場の高温多湿による問題解決を図るため、換気効率の高いハウス構造（※3）と空調設備（※4）の最適配置、新素材を活用した除湿技術等を組み合わせた低コストハウスを開発し、オランダ並みの生産性や収益の向上を図り、価格競争力を有する日本型施設園芸を実現する。</p> |   |    |  |                        |                                      |
| <b>1. 委託プロジェクト研究課題の主な目標</b>   |   |    |  |                        |                                      |
| <b>中間時（2年度目末）の目標</b>  |   |    | <b>最終の到達目標</b>   |                        |                                      |
| 日本型施設園芸促進のための研究開発（新規） <ul style="list-style-type: none"> <li>・従来の園芸ハウスを対象に、環境・生育データの収集と問題点の特定</li> <li>・換気効率の高いハウス構造と空調設備の最適配置に関する実験及び解析データの蓄積</li> <li>・高温多湿下に対応した低コストなデシカント素材（※5）の開発</li> <li>・ヒートポンプ（※6）のエネルギー消費効率特性に応じた最適な運転制御方式の設計法の確立</li> </ul>  |   |    | 日本型施設園芸促進のための研究開発（34年度終了） <ul style="list-style-type: none"> <li>・高温を回避できる換気効率の高いハウス構造と空調設備の最適配置設計技術の開発</li> <li>・夜間冷房時の除湿を低コストで実現できるデシカント技術の開発</li> <li>・ヒートポンプの運転効率を従来比で2割向上できる運転制御装置等の開発</li> <li>・換気と冷房・除湿等を組み合わせた温度・湿度ムラを解消する統合的な環境制御（※7）技術の開発</li> </ul> |                        |                                      |
| <b>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）</b>   |   |    |  |                        |                                      |
| 本課題では、夏場の安定生産と収穫可能期間の2割拡大を同時に達成し、消費者への年間を通じた安定供給と施設園芸の生産者の所得を2割向上させる。   |   |    |  |                        |                                      |

**【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**

施設園芸の農家戸数・面積ともに減少傾向（2015年は2000年比で約25%減）にある中、これまでと同等の生産量を確保するためには、生産性向上が不可欠な課題となっている。

一方、生産性の高い複合環境制御等の先端技術が導入されている施設はごく一部に限られており、複合環境制御のない中小規模のパイプハウスが大部分を占めている。

このため、生産性向上に向けて、先端技術を導入した施設の割合を高めることが必要になっている。

また、消費者からは、年間を通じた野菜の安定供給が求められているが、生産現場では夏から秋における高温多湿による生育不良により、需要に応じた生産が困難で、市場価格も高くなる傾向にある。

本課題では、上記の高温多湿による生育不良の問題解決に取り組み、低コストで安定した生産・出荷が可能な技術を開発することにより、需給ギャップの解消と、収穫可能期間の拡大を図ることとしている。

以上のことから、国民生活および農林水産業の双方にとって、重要性が高い課題となっている。

**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）**

本課題は、異分野技術で活用されているデシカント素材を取り入れて、自然エネルギーを活用した新素材、エネルギー消費効率の高いヒートポンプの運転制御装置の開発を進めるなど、革新的な冷房・除湿技術の開発に取り組むこととしている。

また、換気効率の高いハウス構造と空調設備の最適配置設計、温度や湿度のムラを解消する最適な統合環境制御装置（※8）の開発など、高温多湿に対応可能な日本型園芸施設のコア技術を開発することとしており、先導的かつ実用性の高い取り組みであると考えている。

**2. 国が関与して研究を推進する必要性****ランク：A****① 国自ら取り組む必要性**

施設園芸のトップランナーであるオランダは、ハウス構造、空調設備、栽培技術及び環境制御など、国が主導して一体的に開発に取り組むことで生産性を飛躍的に向上させている。

一方、我が国では、ハウスメーカー、空調設備メーカー、資材メーカー等がそれぞれの専門分野毎に独自に技術開発を進めてきたため、エネルギー効率の高い冷房技術など個別の優れた技術が十分に活用されず、全体ではオランダに比べて生産性が低い状況にある。

このため、オランダ並みの高い生産性を確保し、消費者の需要に応えるためには、国が主導し、各メーカーの参画を得ながら各分野の優れた既存技術を最大限に活用・融合して、施設園芸全体での総合的な技術開発を進める必要があることから、農林水産省では施設園芸の技術戦略を策定し、10年後に生産性の高い高度環境制御ハウスの普及を進めるため、必要な技術開発を進めていくこととしている。

**② 次年度に着手すべき緊急性**

高齢化に伴い施設園芸の農家戸数・面積は減少傾向にあり、特に、10から30a規模の経営が減少している。これまでと同等の生産量を確保するためには、生産者の特性に応じた適切な環境制御技術の活用を施設園芸全体に早急に進め、生産性向上を図っていく必要がある。

**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**

本研究課題では、高温多湿のアジアモンスーン気候に対応し、安定生産と収穫可能期間の2割拡大を達成する低コスト園芸ハウスを開発することとしており、明確な目標を掲げている。

**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**

本課題で開発する技術により、夏場の生産と収穫可能期間の2割拡大が見込まれることから、施設園芸の生産者の所得の向上と消費者への安定供給を図ることは十分に可能である。

**③ 研究目標（アウトプット目標）達成の可能性**

本研究課題は、低コストで高効率な冷房技術など異分野の各メーカーの優れた既存技術を活用・融合することで、換気効率の高いハウス構造と空調設備の最適配置設計、ヒートポンプのエネルギー消費効率を高めた運転技術などの開発を行うものであることから、十分に達成可能であると考えている。

さらに、農業分野への応用が進んでいないデシカント技術については、近年、高性能で低コストなデシカント剤が開発されており、十分な研究データが蓄積されている。

このことから、新たに園芸ハウスの利用環境に適した低コストな素材および利用技術の開発についても、十分に達成が見込まれる。

|   |       |
|---|-------|
| 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>本課題のアウトカム目標は、夏場の安定供給と収穫可能期間の2割拡大を同時に達成することで、需給のギャップが解消されるとともに、生産者の所得を2割向上することとしており、社会・経済への効果を図る指標として定量的に測定することが可能であり、明確なものとなっている。</p> <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>夏場の生産を可能とするハウス構造と空調設備の最適配置設計については、ハウスメーカーや空調メーカーが実務的な設計に反映できる仕組みを目指すこととしている。また低コストなデシカント技術やヒートポンプの運転制御装置等に関しては、生産者が導入可能な価格での製品化を目指すこととしており、研究成果の普及・実用化等を見据えた体制、道筋としている。</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年間で10億円を予定しており、30年度は2億円を計上している。その内訳は、参画機関に配分する研究費のほか、環境観測装置の導入とデータ収集・分析費、風洞実験の模型作成や気流解析（※8）のモデル作成費、新素材の試作費、ヒートポンプの性能試験費等となっており、投入される研究資源（予算）の妥当性は高い。</p> <p>② 課題構成、実施期間の妥当性</p> <p>従来の園芸ハウスにおける生育・環境データを収集・分析し、夏場の高温多湿の問題点を明確化する。また風洞実験等によりハウス内の気流、温度、湿度の動きを見える化し、ハウスの換気構造と空調設備の最適な配置方法を開発することとしている。</p> <p>さらに、異分野技術で活用されている新素材を取り入れて、施設園芸に導入できる低コストな素材などの利用技術の開発を進めるほか、栽培試験等を通じて温度や湿度のムラを解消する最適な統合環境制御装置を開発することとしており、課題構成は妥当であると考えている。</p> <p>実施期間は、基礎から実用までの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> <p>③ 研究推進体制の妥当性</p> <p>研究企画課で作成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> |       |

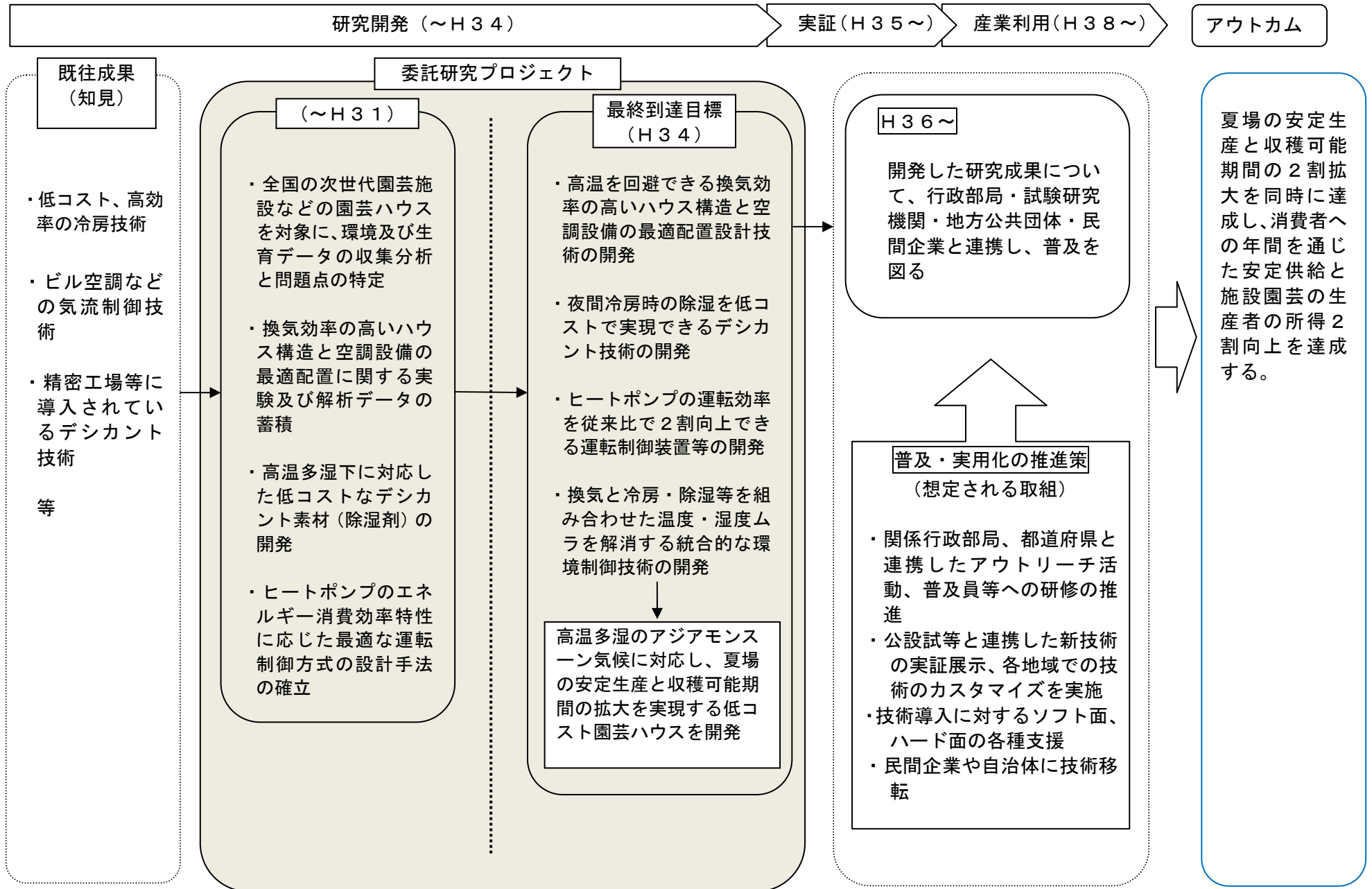
|  |       |
|--|-------|
| 【総括評価】   | ランク：B |
| <p>1. 研究の実施（概算要求）の適否に関する所見</p> <p>・施設園芸に関する技術について研究開発を行うことは重要であるが、本研究の実施に当たっては、研究目標（アウトプット目標）、研究が社会・経済等に及ぼす効果（アウトカム）の目標等について、十分な見直しを行う必要がある。</p> <p>2. 今後検討を要する事項に関する所見</p> <p>・事業を実施していく上では、生産性の向上について、明確な定義付けを意識して進めるべきである。</p> <p>・目標の設定について、オランダ並みを目指すのではなく、オランダを越えることを目標とすべきである。</p> <p>・ハウスの技術開発だけではなく、それに適した品種開発や、ハウスのコストダウンなど、経営全体を考えた研究開発を進めることを期待する。</p> |       |

[事業名] 施設園芸戦略対応プロジェクト

| 用語         | 用語の意味  | ※<br>番号 |
|------------|--|---------|
| アジア・モンスーン  | アフリカ東岸からインド洋を経て、東アジアまでの約1万kmの範囲。高温多湿な空気の流れが形成され、湿潤な気候をもたらす。                            | 1       |
| 園芸ハウス      | 栽培空間を透光性の被覆資材で覆い、環境の調節ができるようにした施設。被覆資材には塩化ビニルやポリオレフィン系など様々なものが用いられる。                   | 2       |
| ハウス構造      | 両屋根型高軒高ハウス、丸屋根型鉄骨ハウスなど、栽培作物や経営規模に応じて、様々な構造がある。   | 3       |
| 空調設備       | ボイラなどの暖房機、ヒートポンプなどの冷暖房機器などの設備のこと。  | 4       |
| デシカント素剤    | 除湿剤のこと。湿気を取り除くための薬剤および製品。  | 5       |
| ヒートポンプ     | 熱媒体を用いて低温部分から高温部分へ熱を移動させる技術。気体の圧縮・膨張と熱交換を組み合わせたものが主流。暖房のほか、冷房や除湿も1台で対応可能。              | 6       |
| 環境制御       | 温室内や温室外に設置された湿度、温度、日射、雨、風センサなど各種環境センサで得られた情報を元に、カーテンや換気窓、換気扇、空調機器、CO2発生装置などの動作を制御すること。 | 7       |
| 統合的な環境制御技術 | 1台の装置で1種類の機器の運転制御を行うのではなく、1台の装置で複数の機器の運転制御を温室内外の環境に応じて、統合的に制御できる技術のこと。                 | 7       |
| 環境制御装置     | 環境制御を行うコントローラのこと。  | 8       |

【ロードマップ（事前評価段階）】

施設園芸プロジェクト





# 施設園芸プロジェクト

## 状況と方向

- 施設園芸において、高齢化や人手不足による生産力の低下が見込まれる中で、技術開発を戦略的に進め、環境制御による生産性向上やコストダウン、省力化などを実現するための技術戦略を策定。
- 重点戦略として、①オランダなどとは異なる高温多湿の環境下で品質と収量の両立を可能にする日本型の環境制御技術の確立、②こうした環境制御技術の従来型ハウスへの活用、③ロボット技術を活用した省力化、④施設の低コスト化などを中心に検討中。
- 戦略を基に、ボトルネックとなる課題の解消、研究の連携・重点化などを進める。

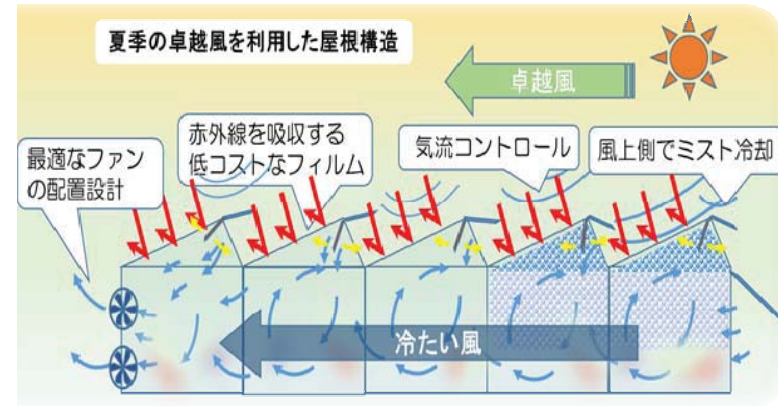


## 委託プロジェクトで実施すべき内容

- アジアモンスーン気候下でも、オランダ等では問題とならない夏季の高温多湿による問題の解決が極めて重要。  
このため、施設規模に応じたハウス構造と空調などの設備の一体的施工や効率的な環境制御が可能な低コストハウスの開発を推進。

(想定される課題)

- 高温多湿下で栽培可能な低コスト環境制御技術
- 低コストな赤外線吸収フィルムなどの新素材の開発
- ハウス構造と空調設備の一体的施工技術の開発



アジアモンスーン気候でもオランダにない品質と収量性を両立し、  
アジアでも価格競争力を有する日本型施設園芸の実現により、我が国農業競争力の強化を図る



## 委託プロジェクト研究課題評価個票（事前評価）

|                |   |    |    |                        |   |
|----------------|---|----|----|------------------------|---|
| <b>研究課題名</b>   | 戦略的プロジェクト研究推進事業（拡充）のうち、技術戦略に即したプロジェクトのうち、作物育種プロジェクト |    |    | <b>担当開発官等名</b>         | 研究企画課<br>研究統括官（生産技術）室<br>研究開発官（基礎・基盤・環境）室<br>国際研究官室   |
|                |   |    |    | <b>連携する行政部局</b>        | 政策統括官穀物課<br>生産局園芸作物課<br>消費・安全局消費・安全政策課<br>消費・安全局植物防疫課 |
| <b>研究期間</b>    | H30～H34（5年間）  |    |    | <b>総事業費（億円）</b>        | 72.5億円（見込）  |
| <b>研究開発の段階</b> | 基礎  | 応用 | 開発 | <b>関連する研究基本計画の重点目標</b> | 重点目標 1、2、6、8、18、25、26、27、32                           |

### 研究課題の概要

<委託プロジェクト研究全体>

平成30年度概算要求に当たって、委託プロジェクト研究の枠組みの見直しを行い、①技術戦略に即したプロジェクト（国が策定する「技術戦略」に即して設定。）、②重要課題対応型プロジェクト（生産現場等において、緊急かつ極めて要請の高いテーマについて設定）の2本柱とした。

技術戦略に即したプロジェクトでは、①人工知能未来農業創造プロジェクト、②作物育種プロジェクト、③次世代バイオ農業創造プロジェクト、④施設園芸プロジェクト、重要課題対応型プロジェクトでは、①林業・木材産業の成長産業化推進プロジェクト、②持続的水産業推進プロジェクト、③農林水産分野における気候変動・環境対応プロジェクト、④食品安全・動物衛生対応プロジェクト、⑤生産現場強化プロジェクトを実施する。

このうち、作物育種プロジェクトについては、世界的な種苗業界の再編といった世界の育種を取り巻く状況に的確に対応し、国内のみならずグローバルなニーズに対応しつつ世界に打って出る育種を推進。世界に冠たる日本の育種技術とグローバルなニーズへの対応などにより我が国の農業競争力の強化を図る。

<課題①：民間事業者等の育種を支える「スマート育種システム（※1）」の開発（新規：平成30～34年度）>

・我が国の種苗開発体制を強化するため、①ゲノム情報等のオミクスデータ、形質評価データ、栽培環境データ等の「育種ビッグデータ」の収集・整備、②ゲノミックセレクション（※2）、ゲノム編集技術（※3）等の育種基盤技術の開発・高度化、③これらを活用した従来育種では困難であった優良形質を持った育種母本等の作出を実施し、①～③を活用して民間事業者等がスマートに育種を行えるシステムを構築。

<課題②：海外植物遺伝資源の民間等への提供促進（新規：平成30～34年度）>

・アジア地域の途上国ジーンバンクを中心に、遺伝資源（※4）の共同調査や特性解明等の二国間共同研究を推進することで、有用な遺伝資源の導入・利用を進める。さらに、遺伝資源の有用な形質の遺伝情報を解明するとともに、公的研究機関や大学等が保有する植物遺伝資源の情報ネットワークを構築する。

<課題③：民間事業者等の活力を活かした新しい品種創出のための系統の開発（新規：平成30～34年度）>

・加工・業務用といった伸びゆく国内マーケットを狙うほか、はるかに規模の大きい海外マーケットへの輸出など世界に打って出るといった新たなバリューを創出する育種のほか、生産現場の問題を解決し我が国の農業生産をしっかりと足固めする育種を実施。

## 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民間事業者等の種苗開発を支える「スマート育種システム」の開発（新規）</p> <p>①-1 各農業形質の測定方法やデータ形式の標準化および4000サンプルのデータの整備、システムの仕様確定。</p> <p>①-2 育種期間の短縮等を可能とする3つ以上の新たな育種技術についてプロトタイプを確立し実効性を検証。</p> <p>①-3 育種集団中からの優良個体の選抜手法（ゲノミックセレクションのモデル構築等）の確立。</p> | <p>① 民間事業者等の種苗開発を支える「スマート育種システム」の開発（34年度終了）</p> <p>①-1 ゲノム情報と形質評価情報がセットになった延べ1万サンプル以上の育種ビッグデータを搭載し、育種に最適な素材の推定や提供等を可能とするシステムを開発。</p> <p>①-2 育種期間の短縮等を可能とする新たな育種技術を7以上開発。</p> <p>①-3 稲、麦、大豆、果樹、野菜等を対象に従来のDNAマーカー育種では困難な多数の遺伝子（※5）が関与する等の農業形質を改良した育種母本を20以上開発。</p> |
| <p>② 海外植物遺伝資源の民間等への提供促進（新規）</p> <p>・民間事業者等に提供可能な海外遺伝資源を1,200点新たに導入。</p>   | <p>② 海外植物遺伝資源の民間等への提供促進（34年度終了）</p> <p>・民間事業者等に提供可能な海外遺伝資源を3,000点新たに導入。</p>  |
| <p>③ 民間事業者等の活力を活かした新しい品種（系統）の開発（新規）</p> <p>・農業競争力を強化する新たな品種（系統）を6開発。</p>  | <p>③ 民間事業者等の活力を活かした新しい品種（系統）の開発（34年度終了）</p> <p>・農業競争力を強化する新たな品種（系統）を20開発。</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（H39年）

課題① 民間事業者等の種苗開発を支える「スマート育種システム」の開発、および、

課題② 海外植物遺伝資源の民間事業者等への提供促進

「スマート育種システム」や海外植物遺伝資源の活用により、イネ、野菜などの民間事業者等の年間新品種登録出願数が平成29年の2.0倍以上に向上。

課題③ 民間事業者等の活力を活かした新しい品種（系統）の開発

中食・外食のシェア拡大に対応し業務用米を26万トン増産。野菜の端境期の輸入品需要を国産品に代替。

### 【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

マーケットインの発想で国内外のニーズに的確に対応した品種開発を進めることは、農業や食品産業界の競争力を強化していく上で極めて重要である。

##### 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）

これまでとは異なり生産視点、技術シーズ視点ではなく、消費者、実需者のニーズを踏まえたマーケットイン型育種を世界に冠たる日本の育種技術で推進。国内ニーズのみならず、輸出向けの形質にも対応した世界に打って出る育種を展開することとしている。また、そうした育種を推進するための「スマート育種システム」を開発。ゲノム情報等の生物情報や形質評価情報を、その取得方法を標準化した上でビッグデータ化して整備する取組はこれまでにないものである。

#### 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

世界的な種子・種苗企業の合併、統合が進み、種子・種苗産業のボーダレス化が進展している中で、我が国の種苗開発体制を強化し、世界に打って出るためには、産学官が連携して育種を行っていく必要がある。このため、国が方向性を示して、我が国の育種に関する英知を結集して新たな作物育種を推進していく必要がある。

##### ② 次年度に着手すべき緊急性

上記のような状況の中で、民間事業者等のさらなる種子・種苗業界への参入を促し、世界に打って出るために農業競争力強化支援法等が今国会で成立したところであり、待ったなしの状況である。

**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**

課題①については「スマート育種システム」の完成等を、課題②及び③については定量的な目標を設定しており、アウトプット目標は明確。

**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で、育種ビッグデータおよび、形質評価技術、ゲノミックセレクション等の高度な育種技術を開発・整備することで、民間事業者等は、育種目標に合致した育種素材や最適な交配親の組合せを効率的に選定することが可能となる。また、このシステムを活用しながら国立研究開発法人等と連携することにより、より効率的に育種に係る技術支援を受けながら品種開発を実施できるようになる。このように民間事業者等による効率的な育種が促進される。

また、課題②については民間事業者等のニーズを踏まえながら探索・収集した遺伝資源を導入するものであり、民間事業者等による効率的な育種が促進される。

さらに、課題③については、マーケットイン型育種の推進により生み出される品種（系統）は市場に受け入れられることから、サプライチェーンの関係者すべてに裨益するものである。

これらの研究を推進することによって民間事業者等の活力を活かした産学官の連携が強化され、様々な品種が生み出され、ひいては農業競争力の強化につながるものである。

**③ 研究目標（アウトプット目標）達成の可能性**

課題①については、平成25年から29年にかけて「ゲノム情報を活用した農産物の次世代生産基盤技術の開発プロジェクト」で稲、麦、大豆、果樹、野菜等を対象に、大規模な実験系統群や交配集団の作出が進められている。これらの育種材料を活用して効率的にビッグデータを取得しつつ大規模な情報システムを保有する機関が参画してデータベースの開発・運用を行なうこととしている。また、ゲノミックセレクションやゲノム編集技術等の新たな育種技術については、「ゲノム情報を活用した農産物の次世代生産基盤技術の開発プロジェクト」および「戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)『次世代農林水産業創造技術』」等においてその有用性が確認されている。本課題はそうした技術の実用化へ向けた高度化や新技術の開発を行い、ビッグデータを活用して育種母本等を開発することとしており、研究目標の達成は可能である。

課題②については、遺伝資源に関し平成26年から29年にかけて「海外植物遺伝資源の収集・提供強化」の研究課題の下で研究を進めてきており、現在までに、約6,000点のイネ及び野菜について特性評価を実施し、有望な育種素材候補が250点以上見いだされている。また、新規遺伝資源の探索・収集を実施し、約1,400点の遺伝資源を導入している。本研究においてもこのような研究成果を活用しながら推進することとしている。さらに、このような実績を積み上げる中で、相手国とも良好な信頼関係を築いてきており、研究目標の達成は可能である。

課題③については、作物育種に関し平成26年から29年にかけて「広域・大規模生産に対応する業務・加工用作物品種の開発」の研究課題の下で研究を進めてきており、現在までに、耐冷性が強く多収な稲の「雪ごぜん」、冷凍米飯等の加工用米としての利用が期待される「とよめき」、穂発芽しにくくパン・中華麺に向く小麦「さちかおり」、豆腐加工適性が高く莢がはじけにくい大豆「フクユタカA1号」等が開発されている。これらの成果は実用品種として実用化に資されるほか、新たな育種の素材としても有望である。これらの研究成果を活用しつつ、ゲノム育種の技術等、世界トップレベルにある我が国の育種技術を駆使して研究を進めていくことから、研究目標の達成は可能である。

**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および課題②については登録出願件数について、課題③については業務用ニーズへの対応について、社会の情勢を踏まえつつ成果の測定が可能な定量的な目標を設定している。

**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**

課題①については、当初から「スマート育種システム」の利用者となる民間事業者等の参画を得ることにより、普及・実用化に確実につながる研究開発を行う。さらに、研究成果の普及・実用化を促進するため、研究開発と並行して、民間事業者等とのネットワークの構築や民間事業者が参画する研究終了後の「スマート育種システム」運用体制の整備を行う。

さらに課題②については、遺伝資源のユーザーである種子・種苗関連の民間事業者等との意見交換を行うとともに、必要に応じて共同探索を実施することにより、ユーザーのニーズに直結した海外の有用な遺伝資源の収集を行う。さらに、これら遺伝資源と、現地で育成した中間母本を導入する取組を進めるとともに、有用特性やその遺伝情報の解明、遺伝資源の情報ネットワークの構築を進める。

課題①によりスマート育種システムで民間事業者等が効率的に育種を進められる環境を整備し、課題②により民間事業者等に有用な遺伝資源や情報を迅速に提供することとなるため、研究成果の普及・実用化の道筋は明確。

課題③については、新しい品種（系統）の開発にあたり、民間企業等の活力を活かしたマーケットインの発想で、ユーザーである民間企業等を巻き込みながら研究成果の普及、実用化を図っていくため道筋は明確。

さらに、これらの研究成果は、シンポジウム等で幅広く情報発信を行うとともに、情報ネットワークやシステムについて説明会の開催や個別指導を行うこととしており、課題①～③の研究成果の普及・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

5年間の研究費総額はおよそ72.5億円、初年度は14.5億円を見込んでいる。内訳としては、課題①についてはスマート育種システムの開発に係るゲノム情報や形質評価情報等のビッグデータの取得、育種基盤技術の開発、データベースの開発等に必要な経費として7.5億円。課題②については遺伝資源の探索、評価等に必要な経費として2億円。課題③については、新しい品種（系統）開発に係るDNAマーカー（※6）選抜、栽培管理等に必要な経費として5億円を計上している。いずれも課題についても研究に必要なもののみを計上しており、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

課題構成については、育種を効率的に行うための基礎研究である課題①と課題②、実際に品種や系統を開発する応用・開発研究である課題③から構成されており、育種に関して基礎から応用、開発までバランス良く課題構成し研究を行うこととしている。

実施期間については、課題①では育種関連のビッグデータを取得・解析しつつ、技術や素材の開発も実施し、新たな育種システムを構築するといったこれまでに例のない取り組みにチャレンジすること、課題②では未知の遺伝資源を探索、評価するのみならず、育種関係者が活用しやすいような提供体制を整えることから、一定の時間を要するところ。

また、課題③では、新たな品種や系統を開発することとしているが、例えば稲では形質によってはゲノム育種技術の進展により、かつて10年要していたところが5年で可能となっている部分もあるが、植物が対象であり、一定の時間が必要である。

以上の状況にかんがみれば、5年の実施期間は妥当な期間である。

### ③ 研究推進体制の妥当性

外部専門家、関係行政部局等で構成される運営委員会を開催し、研究の進捗管理を行うとともに、目標達成に向けて必要な場合には、研究課題ごとに研究計画、研究期間、研究資金配分の見直し等を行うこととしており、適切な研究推進体制、課題構成等により研究を実施することとしている。

また、我が国の育種研究の総力を結集して育種研究が進められるよう、オープン・イノベーションによる産学官の連携による研究を推進する。特に、民間事業者等の活力を最大限に活用できるよう、研究設計段階でニーズを把握する、推進においては共同研究を行う等、研究成果の普及・実用化に速やかに結びつくよう研究推進体制を整備する。

## 【総括評価】

ランク：A

### 1. 研究の実施（概算要求）の適否に関する所見

・国内のみならず、グローバルなニーズに対応しつつ世界に打って出るためには、育種を推進していく必要性が今後特に重要であり、本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事業目標に対応した目標を設定する必要がある。

・オープンイノベーションによって産学官が連携して研究を推進するのは大変重要であるが、知的財産には十分注意する必要がある。守る所はしっかり守るという戦略を立てて研究を進めることを期待する。

・育種は時間がかかるので、マーケットイン型育種では、先を見越して研究を推進することを期待す

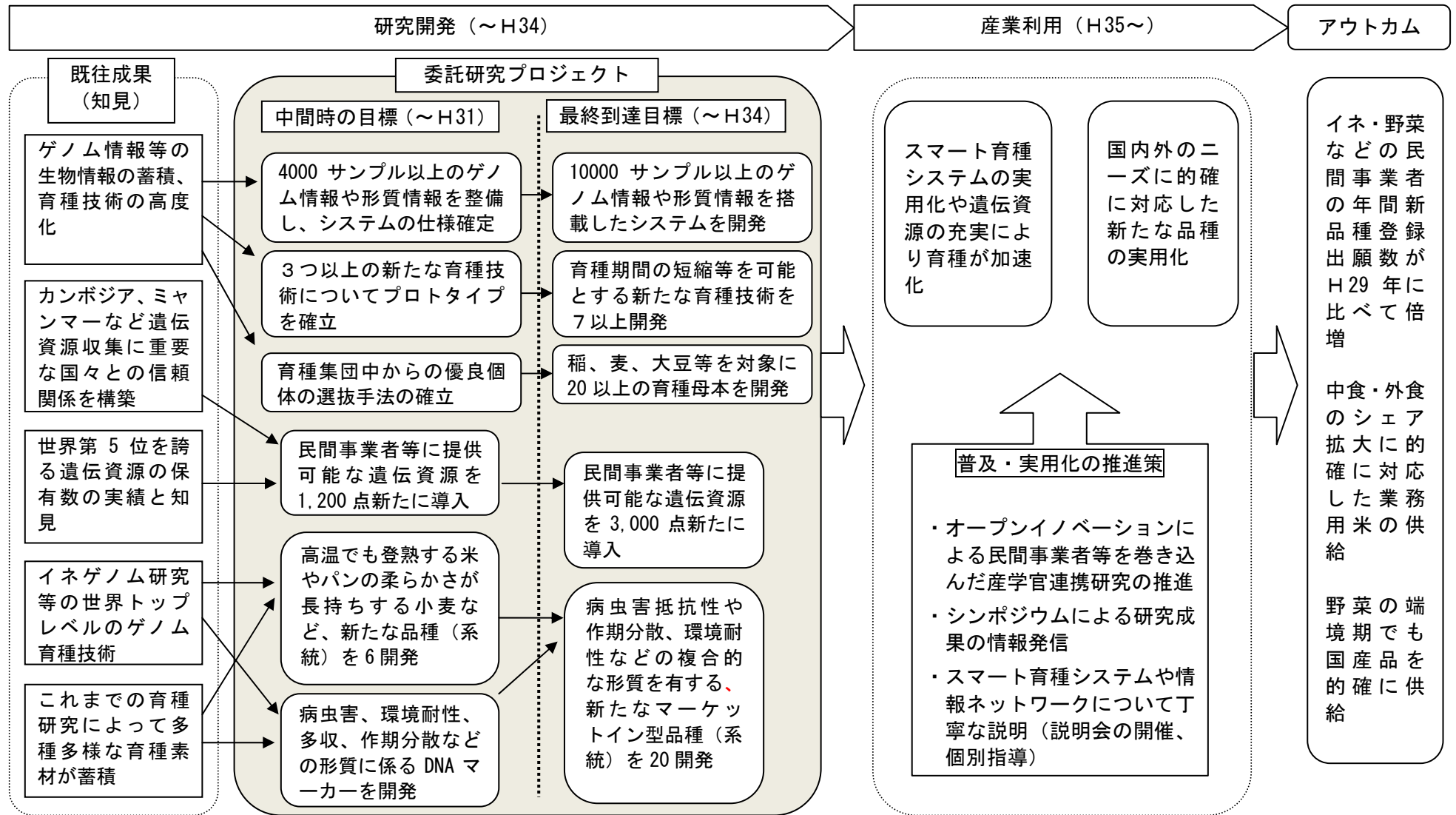
る。

[事業名] 作物育種プロジェクト

| 用語          | 用語の意味   | ※<br>番号 |
|-------------|---|---------|
| スマート育種      | 遺伝資源や生物情報等のビッグデータ、ゲノミックセレクション・ゲノム編集技術等の育種基盤技術等を活用した育種。従来の育種法では作出困難な優良形質を持つ育種素材・品種の開発が可能。  | 1       |
| スマート育種システム  | スマート育種を活用した総合的な育種支援体制。民間企業等に対し、遺伝資源、生物情報ビッグデータ、育種技術及び育種サービスをワンストップ化して提供。  | 1       |
| ゲノミックセレクション | ゲノムの塩基配列の違いに基づいて、個体の形質（収量性、耐塩性など）を予測し、優良個体を選抜する育種技術。個体の生長を待つ形質を評価する必要がないため、育種の高速化・効率化が図れる。DNAマーカー育種では難しい、多数の遺伝子が関わる複雑な形質をターゲットにした育種に有効とされている。 | 2       |
| 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。   | 3       |
| 遺伝資源        | 現実の又は潜在的な価値を有する、遺伝の機能を備えた生物由来の素材のこと。遺伝資源の持つ有用形質を、交配を通じて栽培品種に取り込むことにより、新品種が育成される。  | 4       |
| 遺伝子         | ゲノムの一部であり、生物を構成する個々の部品を作るための設計図といえる。実際には、遺伝子はタンパク質や酵素等として機能する。多くの生物がおよそ3万個の遺伝子を持っている。   | 5       |
| 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。   | 6       |

【ロードマップ（事前評価段階）】

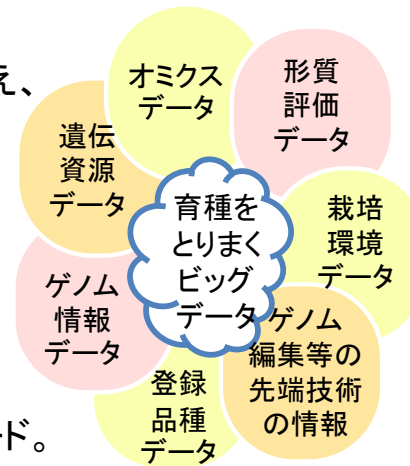
作物育種プロジェクト



# 戦略的プロジェクト研究推進事業のうち作物育種プロジェクト

## 状況と方向

- 育種の方で我が国の農業競争力を強化することを目指し、国内外の情勢を踏まえ、今後の我が国の育種の道しるべとなる「作物育種戦略」を本年8月に策定予定。
  - 今後の育種開発の方向としては、
    - ① 新たな緑の革命で世界をリードする育種
    - ② スマート農業に対応した育種
    - ③ 海外展開も視野に入れた「健康長寿大国日本」を先導する育種
    - ④ 新たなバリューチェーンを創出する育種
    - ⑤ 生産現場の「困った！」を解決する育種
- を推進することにより、世界に冠たる日本の育種技術を駆使し、世界の潮流をリード。
- 併せて育種を強力に推進するための環境も整備。



育種をとりまくビッグデータが蓄積

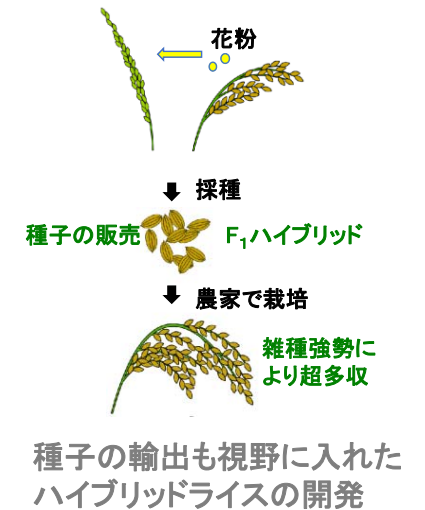
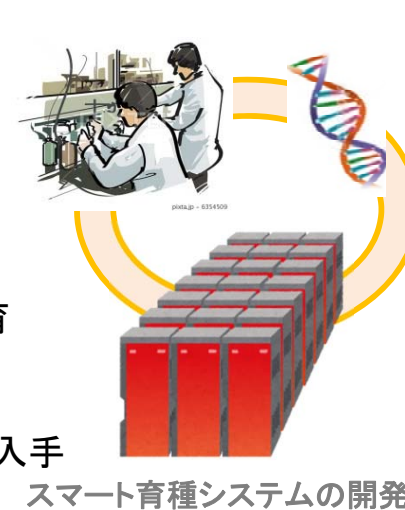
コメ・コメ加工品輸出の現状

|             |        |      |
|-------------|--------|------|
| H26         |        | 169億 |
| H27         |        | 201億 |
| H28         |        | 221億 |
| H29<br>1-2月 | 金額     | 35億  |
|             | 対前年同期比 | +13% |

コメ・コメ加工品の輸出金額は堅調に増加

## 委託プロジェクトで実施すべき内容

- 作物育種戦略の実現に向けて、30年度委託プロジェクト研究では
    - ① 民間事業者等の種苗開発を支える「スマート育種システム」の開発
    - ② 海外遺伝資源の民間事業者等への提供の促進
    - ③ 民間事業者等の活力を活かした品種の開発
- を行い、民間事業者に対し、遺伝資源、生物情報ビッグデータ、最新育種技術及び育種サービスを提供。また、民間事業者の活力を呼び込んだ形で、国内のみならずグローバルなニーズに対応しつつ世界に打って出る育種を推進。
- (想定される課題例)
- 様々な遺伝資源の情報はじめとする、育種に関する情報がワンストップで入手できる「スマート育種システム」の開発
  - DNAマーカー技術を利用した業務用ハイブリッドライスの開発 等



世界に冠たる日本の育種技術とグローバルなニーズへの対応などにより我が国農業競争力の強化を図る



## 委託プロジェクト研究課題評価個票（事前評価）

|                |   |    |    |                        |  |
|----------------|---|----|----|------------------------|--|
| <b>研究課題名</b>   | 戦略的プロジェクト研究推進事業（拡充）のうち、技術戦略に即したプロジェクトのうち、次世代バイオ農業創造プロジェクト |    |    | <b>担当開発官等名</b>         | 研究開発官（基礎・基盤、環境）<br>研究統括官（生産技術）   |
|                |   |    |    | <b>連携する行政部局</b>        | 大臣官房政策課技術政策室<br>食料産業局食文化・市場開拓課<br>食料産業局食品製造課<br>生産局園芸作物課<br>生産局地域対策官室<br>生産局技術普及課<br>消費・安全局食品安全政策課<br>消費・安全局植物防疫課<br>林野庁研究指導課<br>食料産業局バイオマス循環資源課 |
| <b>研究期間</b>    | H29～H34年度（6年間）  |    |    | <b>総事業費（億円）</b>        | 45億円（見込）<br>うち拡充分33億円（見込）  |
| <b>研究開発の段階</b> | 基礎  | 応用 | 開発 | <b>関連する研究基本計画の重点目標</b> | 重点目標 14, 16, 17, 23, 24, 25, 26  |

### 研究課題の概要

#### <研究課題全体>

平成30年度概算要求に当たって、委託プロジェクト研究の枠組みの見直しを行い、①技術戦略に即したプロジェクト（国が策定する「技術戦略」に即して設定。）、②重要課題対応型プロジェクト（生産現場等において、緊急かつ極めて要請の高いテーマについて設定）の2本柱とした。

技術戦略に即したプロジェクトでは、①人工知能未来農業創造プロジェクト、②作物育種プロジェクト、③次世代バイオ農業創造プロジェクト、④施設園芸プロジェクト、重要課題対応型プロジェクトでは、①林業・木材産業の成長産業化推進プロジェクト、②持続的水産業推進プロジェクト、③農林水産分野における気候変動・環境対応プロジェクト、④食品安全・動物衛生対応プロジェクト、⑤生産現場強化プロジェクトを実施する。

このうち、次世代バイオ農業創造プロジェクトについては、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、農林水産省が経済産業省と連携して策定する「次世代バイオ農業戦略」の3つの目標である、1. 種苗開発を起点としたフードバリューチェーン（※1）の構築、2. 食のヘルスケア産業の創出・振興、3. 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6課題の研究開発を実施する。

#### <課題①：バリューチェーン構築のための流通加工技術の研究開発（新規：平成30～34年度）>

・流通・消費構造や消費者の生活様式・嗜好が変化・多様化する中、生産者所得の安定・向上のため、マーケットインの発想に基づき、生産者にメリットをもたらすフードバリューチェーンを構築するための流通加工技術の開発を行う。具体的には、消費者・実需者のニーズを踏まえつつ、計画的・安定的な農林水産物の出荷を可能とする長期品質保持技術等を開発する。

#### <課題②：食のヘルスケア産業（※2）の創出・振興のための研究開発>

##### 1. 農林水産物の健康増進効果評価技術等の開発（新規：平成30年度～34年度）

・健康長寿への関心の高まりにより健康食品市場が拡大しているが、機能性表示食品（※3）約1,000件のうち生鮮食品は8件に留まっている。本課題では、農林水産物の高付加価値化・市場拡大等に資するため、農林水産物の健康増進効果の評価技術・プロトコルの開発、農林水産物の機能性・健康増進効果等に関するデータベースの構築等を行う。

##### 2. 機能性農産物等の開発（新規：平成30年度～34年度）

・農家の所得向上につなげるため、農産物の高付加価値化・市場拡大を可能にする、機能性や栄養価の高い農産物の開発を行う。

(参考：継続課題)

3. 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（※4）等で機能性を有する農林水産物・食品を発掘し、栽培・加工技術の開発、機能性表示に必要なデータの獲得、ビジネスモデルの構築を実施する。

<課題③：木質資源の需要拡大のための高付加価値リグニン（※5）素材の開発（新規：平成30～34年度）>

- ・リグニンは、木質の約3割を占めるが、これまで工業利用されていない未利用成分である。現在、内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）「次世代農林水産業創造技術」において、リグニンの有効活用による新たな地域産業の創出に向け、林地残材や端材を原料とする改質リグニン（※6）の生産技術とリグニン-粘土複合材料等の用途開発が行われている。本課題では、改質リグニンの更なる用途拡大による木材需要と林業収益力の向上のため、自動車部材等で今後の需要拡大が見込まれる熱可塑性炭素繊維強化材（熱可塑性CFRP（※7））を改質リグニンから製造する技術を開発する。

<課題④：蚕業革命による新産業創出プロジェクト（拡充：平成29年度～33年度）>

- ・本課題では、平成29年度から、遺伝子組換えカイコ（※8）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（※9）の開発を実施している。平成30年度からの拡充として、実用化に際して必要となる規制等への対応のため、遺伝子組換えカイコに係る生物多様性の保全に関するモニタリング手法・飼育管理手法の開発を実施する。

(参考：継続課題)

<課題⑤：ゲノム（※10）情報を活用した農産物の次世代生産基盤技術の開発（継続：平成25～30年度）>

- ・主要害虫の薬剤抵抗性を早期に遺伝子診断する技術及び薬剤抵抗性の発達や薬剤抵抗性の拡散を予測するためのシミュレーションモデルの開発等を実施する。

(参考：継続課題)

<課題⑥：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   |
|---|---|
| ①バリューチェーン構築のための流通加工技術の研究開発（新規）<br>・農林水産物・食品の品質、鮮度に関する基礎データの取得、集積。<br>・集積データに基づく農林水産物・食品の長期品質保持、鮮度保持に資する適用技術、新技術を選定、検証。  | ①バリューチェーン構築のための流通加工技術の研究開発（34年度終了）<br>・農林水産物・食品の長期品質保持、鮮度保持等に資する流通加工技術を3つ以上開発、また、バリューチェーンを通じた品質・鮮度保持等の効果を検証。  |
| ②食のヘルスケア産業の創出・振興のための研究開発<br>1. 農林水産物の健康増進効果評価技術等の開発（新規）<br>・農林水産物の健康維持・増進効果の評価技術に関する知見の蓄積。<br>・農林水産物の機能性・健康増進効果等に関するデータベース・食設計支援システムの試行版を開発。<br>2. 機能性農産物等の開発（新規）<br>・健康機能性や栄養機能性を有する農産物の有望系統を選抜。 | ②食のヘルスケア産業の創出・振興のための研究開発<br>1. 農林水産物の健康増進効果評価技術等の開発（34年度終了）<br>・農林水産物の健康維持・増進効果の評価技術・プロトコルを確立。<br>・農林水産物の機能性・健康増進効果等に関するデータベース・食設計支援システムを構築。<br>2. 機能性農産物等の開発（34年度終了）<br>・健康機能性や栄養機能性を有する農産物を10件以上開発。 |

(参考：継続課題)

3. 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）
- ・機能性表示の実現に向けた動物試験による有効性の確認とヒト介入試験（※11）プロトコールの策定。

③木質資源の需要拡大のための高付加価値リグニン素材の開発（新規）

- ・改質リグニンの分級、均一化条件を設定。
- ・改質リグニンから熱可塑性CFRP試作品を開発。

④蚕業革命による新産業創出プロジェクト（拡充）

- ・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。
- ・（拡充分）生物多様性に関する簡便なモニタリング法に必要な基礎データの収集。

(参考：継続課題)

⑤ゲノム情報を活用した農産物の次世代生産基盤技術の開発（継続）

- ・園芸作物等の主要害虫（4種類程度）において、それぞれの主要薬剤抵抗性遺伝子の染色体上の位置の絞り込みを達成。

(参考：継続課題)

⑥薬用作物の国内生産拡大に向けた技術の開発（継続）

- ・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。

(参考：継続課題)

3. 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）
- ・機能性表示可能な農林水産物又は食品を3品以上開発。

③木質資源の需要拡大のための高付加価値リグニン素材の開発（34年度終了）

- ・熱可塑性CFRP用の高品質リグニンの製造技術確立。
- ・高品質リグニンから自動車部材用途等の実用性能を有する熱可塑性CFRPの製造技術確立。

④蚕業革命による新産業創出プロジェクト（33年度終了）

- ・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。
- ・（拡充分）生物多様性に関する簡便なモニタリング手法及び飼育管理手法を開発・構築。

(参考：継続課題)

⑤ゲノム情報を活用した農産物の次世代生産基盤技術の開発（30年度終了）

- ・薬剤抵抗性害虫の発生・拡大を正確かつ迅速に予測する技術を開発。

(参考：継続課題)

⑥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）

- ・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（H39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：バリューチェーン構築のための流通加工技術の研究開発（新規：平成30～34年度）>

- ・本課題は、フードバリューチェーンにおける長期品質保持、賞味期限延長等を可能にする技術を開発し、農林水産物・食品の高付加価値化、安定供給、廃棄ロス削減等に寄与することにより、生産者所得の安定・向上を実現するものである。本課題では、葉物野菜等の鮮度保持期間を現在の2倍以上に延長し安定供給システムを構築することにより、生産調整等により生産現場で廃棄される農産物を20%程度低減することを、測定可能なアウトカム目標とする。

<課題②：食のヘルスケア産業の創出・振興のための研究開発>

- ・本課題は、農林水産物の健康増進効果評価技術等を確立するとともに、機能性農林水産物等を発掘・開発することで、健康増進効果が確認された農林水産物・食品の高付加価値化と市場拡大を図り、生産者の所得向上を実現するとともに、国民の健康寿命の延伸、医療費の抑制に貢献するものである。本課題では、保健機能食品の新規件数を30件以上とすることを、測定可能なアウトカム目標とする。

<課題③：木質資源の需要拡大のための高付加価値リグニン素材の開発（新規：平成30～34年度）>  
 ・本課題は、林地残材等からの改質リグニンの生産により、地域産業の創出、木材需要の拡大、林業の成長産業化を図るものである。本課題では、平成42年に1.2万トン\*の改質リグニン需要を創出し、これによりパルプ・チップ用材の国内生産量の約2%に相当する3.5万トンの木材需要を新たに創出する。

\* SIP「次世代農林水産業創造技術」における改質リグニン需要創出量試算の半量。

<課題④：蚕業革命による新産業創出プロジェクト（拡充：平成29年度～33年度）>

・遺伝子組換えカイコを利用した医薬品等の供給量（需要量）を高め、原料の繭の生産量250トン達成する。

（参考：継続課題）

<課題⑤：ゲノム情報を活用した農産物の次世代生産基盤技術の開発（継続：平成25～30年度）>

・薬剤抵抗性管理ガイドラインの普及による被害の軽減と農作物の安定・持続的な生産・供給を実現する。

（参考：継続課題）

<課題⑥：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

本プロジェクトは、1. 種苗開発を起点としたフードバリューチェーンの構築、2. 食のヘルスケア産業の創出・振興、3. 革新的バイオ製品による新産業創出・市場拡大の3つの目標を掲げて、農林水産業の改革と新産業の創出により、農林水産業の成長産業化を図るための技術開発を行うものである。

1. 種苗開発を起点としたフードバリューチェーンの構築においては、美味しく、新鮮で安全な食品等に対する消費者ニーズや、気象条件等による欠品がなく、安定的に一定品質の農産物の供給等に対する実需者（中・外食業者）ニーズを踏まえ、長期品質・鮮度保持技術等の開発を行う。（課題①）

2. 食のヘルスケア産業の創出・振興においては、国民の健康長寿への関心の高まりに伴い拡大する保健機能食品等のニーズへの対応と農林水産物の高付加価値化による生産者の所得向上のため、農林水産物の健康増進効果を科学的に示し、見える化するための技術を開発するとともに、機能性等に優れた高付加価値農産物を開発・発掘する。（課題②）

3. 革新的バイオ製品による新産業創出・市場拡大においては、農山村地域の振興のため、未利用木質資源であるリグニンや遺伝子組換えカイコを用いて高機能品・有用物質等を生産し、地域における新たな産業と雇用を創出するための技術開発を行う。（課題③、④）

以上のとおり、本プロジェクトは、農林水産業・食品産業、国民の具体的なニーズに応えるためのものであり、その重要性は高い。

#### 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）

本プロジェクトは、生物機能の活用や食と健康に関する新たな科学的知見・技術の研究開発を行うものであり、また、農林水産業の成長産業化や新産業創出に資する実用技術を開発するものであることから、革新性・先導性・実用性が高い。

### 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

本プロジェクトは、農林水産業の成長産業化・生産者の所得向上等のための技術開発を行うものであり、また、民間のみでは実現できず、国内の研究勢力を結集して実施する必要があることから、国が主導して取り組む必要がある。

「未来投資戦略2017（平成29年6月閣議決定）」では、「生物を活用した機能性物質生産のための産学官による技術開発を推進するとともに、革新的なバイオ素材等による炭素循環型社会や食による健康増進・未病社会の実現等に向け、本年度中を目途に我が国のバイオ産業の新たな市場形成を目指した戦略を策定し、制度整備も含めた総合的な施策を推進する」としており、それを後押しする本プロジェクトの技術開発は、国自ら先導すべき喫緊の課題である。

また、「科学技術イノベーション総合戦略2017（平成29年6月閣議決定）」の重きを置くべき取組として、次世代機能性成分などの新たな機能・価値の開拓、バイオテクノロジー等に係る研究開発の強化、海外展開も視野に入れた加工・流通技術（鮮度保持、品質管理）の研究開発等とこれらの実現による「スマート・フードバリューチェーンシステム」の構築が掲げられており、その実現に向け国自らが先導し研究開発を実施していく必要がある。

## ②次年度に着手すべき緊急性

本プロジェクトは、本年6月に閣議決定された「未来投資戦略2017」及び「科学技術イノベーション総合戦略2017」の実行と、本年夏に農林水産省等が策定する「次世代バイオ農業戦略」の目標達成に不可欠なものであり、また、農林水産業の成長産業化・生産者の所得向上等の早期実現のため、来年度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

<課題①：バリューチェーン構築のための流通加工技術の研究開発（新規：平成30～34年度）>

- ・研究目標を、農林水産物、食品の長期品質保持、鮮度保持等に資する流通加工技術を3つ以上開発することとしており、研究目標は定量的で明確である。

<課題②：食のヘルスケア産業の創出・振興のための研究開発>

1. 農林水産物の健康増進効果評価技術等の開発（新規：平成30年度～34年度）

- ・研究目標を、農林水産物の健康増進効果の評価技術・プロトコルを確立する、農林水産物の機能性・健康増進効果に関するデータベース等を構築するとしており、研究目標は明確である。

2. 機能性農産物等の開発（新規：平成30年度～34年度）

- ・研究目標を、健康機能性や栄養機能性を有する農産物を10件以上開発するとしており、研究目標は定量的で明確である。

<課題③：木質資源の需要拡大のための高付加価値リグニン素材の開発（新規：平成30～34年度）>

- ・研究目標を、熱可塑性CFRP用の高品質リグニンの製造技術を確立する、自動車部材用途等の実用性能を有する熱可塑性CFRPの製造技術を確立するの2つとしており、研究目標は明確である。

<課題④：蚕業革命による新産業創出プロジェクト（拡充：平成29年度～33年度）>

- ・研究目標を、タンパク質の生産性を3～4倍にする、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の生産技術を開発する、スマート養蚕システムを開発し、モデル地域3ヶ所以上で実証するとしており、研究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

<課題①：バリューチェーン構築のための流通加工技術の研究開発（新規：平成30～34年度）>

- ・本課題は、長期品質保持等の生産者にメリットをもたらすバリューチェーン構築のための流通加工技術を3つ以上開発するとともに、バリューチェーンを通じた検証を行うことを研究目標としており、農林水産物の流通加工システムの改革とこれによる生産者所得の安定・向上に資す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。

<課題②：食のヘルスケア産業の創出・振興のための研究開発>

1. 農林水産物の健康増進効果評価技術等の開発（新規：平成30年度～34年度）

- ・本課題の研究目標の達成により、農林水産物の健康増進効果の評価が可能となり、見える化されることから、農林水産物の機能性表示食品等への届出等が進み、農林水産物の高付加価値化・市場拡大が可能となる。このため、問題解決のための十分な水準である。

2. 機能性農産物等の開発（新規：平成30年度～34年度）

- ・本課題の研究目標の達成により10件以上の機能性農産物が開発され、さらに、本課題で開発された技術と1. のデータベースの情報等を利用することで、新たな機能性農産物の開発が可能となることから、問題解決のための十分な水準である。

<課題③：木質資源の需要拡大のための高付加価値リグニン素材の開発（新規：平成30～34年度）>

- ・本課題の研究目標の達成により、未利用資源である林地残材・端材からのリグニンを用いた産業・雇用の創出が可能となり、木材需要の拡大により林業の成長産業化に貢献することから、問題解決のための十分な水準である。

<課題④：蚕業革命による新産業創出プロジェクト（拡充：平成29年度～33年度）>

- ・本課題の研究目標の達成により、遺伝子組換えカイコを用いた医薬品等の有用物質生産について、タンパク質の生産性や医薬品等の有効性・安全性が向上し、また、高品質の有用物質を安定的に省力で生産できるスマート養蚕システムが確立されること等から、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

<課題①：バリューチェーン構築のための流通加工技術の研究開発（新規：平成30～34年度）>

- ・これまでの農林水産物・食品の品質・鮮度に関する知見・技術と先端解析技術を用いて取得する新たな科学的知見等により技術開発を行うことから、研究目標の達成は可能である。

<課題②：食のヘルスケア産業の創出・振興のための研究開発>

1. 農林水産物の健康増進効果評価技術等の開発（新規：平成30年度～34年度）

- ・医療機関等の協力を得てヒト介入試験を実施し、農林水産物に含まれる様々な機能性成分や栄養素等と健康増進効果の関係を評価し、農林水産物による健康増進効果の評価技術・プロトコルを開発することから、研究目標の達成は可能である。

2. 機能性農産物等の開発（新規：平成30年度～34年度）

- ・ゲノム解析技術の進展により蓄積が進むゲノム情報等や、DNAマーカー育種技術、ゲノム編集技術等を活用することで、研究目標の達成は可能である。なお、SIP「次世代農林水産業創造技術」では、ゲノム編集技術を用いた高リコピントマト、高GABAトマトの開発を実施している。

<課題③：木質資源の需要拡大のための高付加価値リグニン素材の開発（新規：平成30～34年度）>

- ・林地残材や端材からの改質リグニンの生産技術の開発とリグニン-粘土複合材料等の工業用材料としての用途開発が、SIP「次世代農林水産業創造技術」等の先行研究で進められている。本課題では、それら既存事業により蓄積された知見や開発された技術を活用し、今後需要の拡大が見込まれる新たな素材として、改質リグニンからの熱可塑性CFRPの開発を行うことから、研究目標の達成は可能である。

<課題④：蚕業革命による新産業創出プロジェクト（拡充：平成29年度～33年度）>

- ・我が国は世界で唯一、遺伝子組換えカイコによる有用物質生産技術を保有しており、これまでに、この技術を用いて蛍光シルクや検査薬原料・化粧品原料等の生産が行われている。本課題では、この遺伝子組換えカイコ有用物質生産技術等を活用して研究開発を実施することから、研究目標の達成は可能である。

## 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

本プロジェクトは、農林水産物の高付加価値化や新産業の創出等により、生産者所得の安定・向上、農林水産業の成長産業化を目指すものである。各課題のアウトカム目標とその測定指標は、以下のとおり、いずれも明確である。

<課題①：バリューチェーン構築のための流通加工技術の研究開発（新規：平成30～34年度）>

- ・測定可能なアウトカム目標を、葉物野菜等の鮮度保持期間を現在の2倍以上に延長し、生産現場で廃棄される農産物を20%程度低減するとしており、アウトカム目標及び測定指標は明確である。

<課題②：食のヘルスケア産業の創出・振興のための研究開発>

- ・測定可能なアウトカム目標を、保健機能食品の新規件数を30件以上とするとしており、アウトカム目標及び測定指標は明確である。

<課題③：木質資源の需要拡大のための高付加価値リグニン素材の開発（新規：平成30～34年度）>

- ・測定可能なアウトカム目標を、平成42年に熱可塑性CFRPの原料となる1.2万トンの改質リグニン需要を創出し、3.5万トンの木材需要を新たに創出するとしており、アウトカム目標及び測定指標は明確である。

<課題④：蚕業革命による新産業創出プロジェクト（拡充：平成29年度～33年度）>

- ・測定可能なアウトカム目標を、原料の繭の生産量250トン達成するとしており、アウトカム目標及

び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

本プロジェクトにおいては、研究開発段階から民間企業や生産者等の研究開発成果の実利用者の参画を得るとともに、開発された新技術の知財化を行って、速やかに技術移転を行う。また、行政部局や地域公設試等の普及組織による導入促進や、業界団体への情報提供を通じて研究成果の周知、普及を図る。プロジェクトによって得られた新たな知見を、関連学会、研究会等での成果報告のみならず、農産物産地などの関連業界団体での成果報告会等において広報するとともに、生産者や関連企業等、研究成果の実需者と積極的に意見交換し、技術の実用化に向けた取組を行う。

## 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

研究費総額は約45億円を、初年度必要額は約10億円を見込んでいる。初年度必要額の内訳は、①バリューチェーン構築のための流通加工技術の研究開発に1億円、②食のヘルスケア産業の創出・振興のための研究開発に4.97億円、③木質資源の需要拡大のための高付加価値リグニン素材の開発に1.5億円、④蚕業革命による新産業創出プロジェクトに1.6億円、⑤ゲノム情報を活用した農産物の次世代生産基盤技術の開発に0.37億円、⑥薬用作物の国内生産拡大に向けた技術の開発に0.58億円を見込んでいる。

これらの研究成果の活用により、例えば、以下の経済効果が期待される。

- ・課題②について、機能的農産物の機能的表示による売上増により、数十億円（39年度）
- ・課題③について、改質リグニンからの熱可塑性CFRPの製造と自動車用途等での実用化により、熱可塑性CFRPの市場予測に基づく試算から、約75億円（42年）
- ・課題④について、遺伝子組換えカイコを利用した医薬品等の需要の拡大に基づく試算により、約90億円（39年度）

また、いずれの課題も、研究開発を実施するために必要な備品費、消耗品費、人件費等を計上している。以上のことから、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

本プロジェクトは、「次世代バイオ農業戦略」の3つの目標（1. 種苗開発を起点としたフードバリューチェーンの構築、2. 食のヘルスケア産業の創出・振興、3. 革新的バイオ製品による新産業創出・市場拡大）の実現のために必要な課題として、6つの研究課題を設定したものであり、その構成は妥当である。また、実施期間は、技術開発に要する時間を考慮して各プロジェクト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、各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。

### 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、適切な推進体制とする。

## 【総括評価】

ランク：A

### 1. 研究の実施（概算要求）の適否に関する所見

- ・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、農林水産省が経済産業省と連携して策定する「次世代バイオ農業戦略」の3つの目標の達成に向けて、個々の課題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事業目標に対応した目標を設定する必要がある。

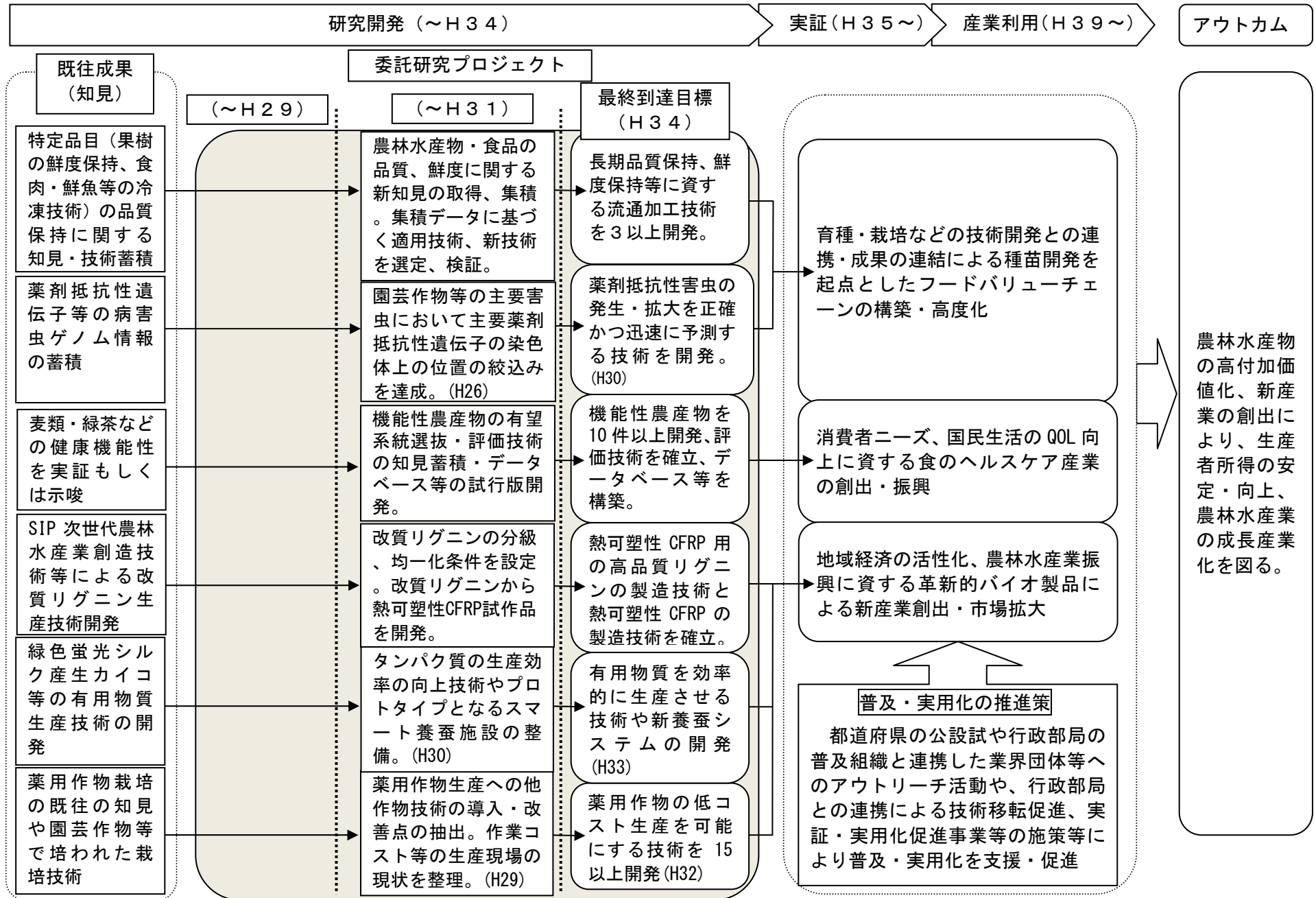
[事業名] 次世代バイオ農業創造プロジェクト

| 用語                    | 用語の意味  | ※<br>番号 |
|-----------------------|--|---------|
| フードバリューチェーン           | 農林水産物の生産から加工・製造、貯蔵、流通、消費に至る各プロセスで付加価値を高め、それらを連結した食を基軸とする付加価値の連鎖・つながりのこと。   | 1       |
| ヘルスケア産業               | 病気予防・未病改善・健康増進などに関わるさまざまな産業（農業・製造業・サービス業など）。   | 2       |
| 機能性表示食品               | 事業者の責任で科学的根拠をもとに商品パッケージに機能性を表示するものとして消費者庁に届けられたもの。   | 3       |
| 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。   | 4       |
| リグニン                  | 植物を構成する高分子化合物。木では枝や幹などを構成する成分の約3割を占める主要成分。難分解性で木を物理的に強固にすることに役立っているが、成分としては十分活用されていない未利用成分。  | 5       |
| 改質リグニン                | 木材等からのリグニン抽出時や抽出後に薬品を作用させリグニンの安定性や加工性などの品質、特性を改良したリグニンのこと。   | 6       |
| 熱可塑性炭素繊維強化材（熱可塑性CFRP） | 繊維強化材は、炭素繊維やガラス繊維などをプラスチックなどの樹脂の中に入れて強度を向上した材料のことで、繊維として炭素繊維を用いるものを炭素繊維強化材という。また、樹脂あるいは強化材として、加熱により固まる熱可塑性のものと、加熱すると熔融し再冷却により固化する熱可塑性のものがある。 | 7       |
| 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。   | 8       |
| 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。   | 9       |
| ゲノム                   | DNA（*1）とそれに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。<br>（*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。  | 10      |
| 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。  | 11      |



【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



# 次世代バイオ農業創造プロジェクト

## 状況と方向

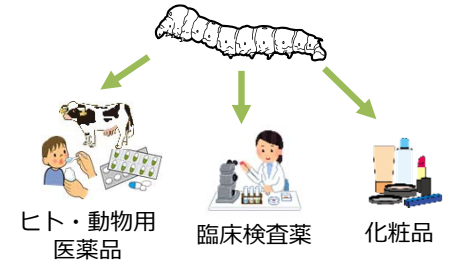
- バイオ分野の技術革新や機能性表示食品等へのニーズの拡大等の情勢を踏まえ、生物機能の高度活用による新たな農業と新産業の創出に関する戦略(次世代バイオ農業戦略)を策定予定。
- 今後の研究開発の方向としては、
  - ① 種苗開発を起点としたフードバリューチェーンの構築
  - ② 食のヘルスケア産業の創出・振興
  - ③ 革新的バイオ製品による新産業創出・市場拡大(バイオ・マテリアル革命)等を推進することにより、生物機能の高度活用による新たな農業と新産業の創出を実現する。

### 機能性表示食品制度の開始



出展：消費者庁パンフレット  
「機能性表示食品」って何？」

### 遺伝子組換えカイコによる物質生産の実用化

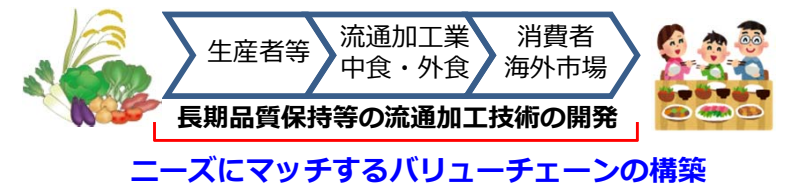


## 委託プロジェクトで実施すべき内容

- 流通・消費構造の変化等に対応したフードバリューチェーンの構築、食のヘルスケア産業の創出・振興、「バイオ・マテリアル革命」を実現するための技術開発を推進。

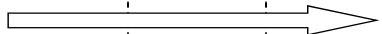
(想定される課題例)

- バリューチェーン構築のための流通加工技術の開発
- 農林水産物の健康増進効果評価技術等の開発
- 機能性農産物等の開発
- 蚕業革命による新産業創出プロジェクト 等



農林水産物の高付加価値化、新産業の創出等による  
生産者の所得向上、農林水産物の成長産業化

## 委託プロジェクト研究課題評価個票（事前評価）

|                |   |           |           |                        |                                |
|----------------|---|-----------|-----------|------------------------|--------------------------------|
| <b>研究課題名</b>   | 戦略的プロジェクト研究推進事業（拡充）のうち、重要課題対応型プロジェクトのうち、持続的水産業推進プロジェクト                            |           |           | <b>担当開発官等名</b>         | 研究開発官（基礎・基盤、環境）                |
|                |   |           |           | <b>連携する行政部局</b>        | 水産庁増殖推進部研究指導課<br>水産庁増殖推進部栽培養殖課 |
| <b>研究期間</b>    | H26～H34年度（9年間）  |           |           | <b>総事業費（億円）</b>        | 10.5億円（見込）<br>うち拡充分10億円        |
| <b>研究開発の段階</b> | <b>基礎</b>   | <b>応用</b> | <b>開発</b> | <b>関連する研究基本計画の重点目標</b> | 重点目標 15、31                     |
|                |  |           |           |                        |                                |

### 研究課題の概要

#### <研究課題全体>

平成30年度概算要求に当たって、委託プロジェクト研究の枠組みの見直しを行い、①技術戦略に即したプロジェクト（国が策定する「技術戦略」に即して設定）、②重要課題対応型プロジェクト（生産現場等において、緊急かつ極めて要請の高いテーマについて設定）の2本柱とした。

技術戦略に即したプロジェクトでは、①人工知能未来農業創造プロジェクト、②作物育種プロジェクト、③次世代バイオ農業創造プロジェクト、④施設園芸プロジェクト、重要課題対応型プロジェクトでは、①林業・木材産業の成長産業化推進プロジェクト、②持続的水産業推進プロジェクト、③農林水産分野における気候変動・環境対応プロジェクト、④食品安全・動物衛生対応プロジェクト、⑤生産現場強化プロジェクトを実施する。

このうち、持続的水産業推進プロジェクトについては、養殖用原魚を天然資源に大きく依存しているクロマグロ（平成28年養殖出荷量のうち、天然種苗由来12,563トン、人工種苗（※1）由来849トン）について、人工種苗を活用した持続的な養殖生産の拡大に向け、人工種苗の低コスト・大量生産技術、環境負荷の少ない養殖技術を開発する。また、水産物の輸出重点化品目である養殖ブリ類の輸出促進のため、養殖ブリ類の低コスト・安定生産技術を開発する。

#### <課題①：環境に配慮したクロマグロの持続的養殖技術の開発（新規：平成30～34年度）>

・現行のクロマグロ人工種苗では採卵の時期が初夏に限定されているため、稚魚のサイズが小さいまま冬季を向かえることにより稚魚の生残率が低い。このことが生産コストを高め、人工種苗の普及の障害になっている。また、漁場環境を持続的に利用し、安全な養殖生産物を安定供給するには環境への配慮が必要であるが、環境負荷を考慮した養殖技術の開発は十分とはいえない。クロマグロ養殖用の人工種苗の供給を拡大させ、漁場環境や天然資源への負担が少ないクロマグロ養殖を確立するため、クロマグロの成熟・産卵を人工的に制御した早期採卵・人工種苗育成技術を開発するとともに、給餌量管理、水質・底質環境管理、魚病対策により環境負荷の少ない養殖技術を開発する。

（参考：継続課題）

#### <課題②：養殖ブリ類の輸出促進のための低コスト・安定生産技術の開発（継続：平成26～30年度）>

・養殖ブリ類の生産コストの削減を確立するため、ゲノム情報（※2）を利用してブリ類の病害虫耐性品種等を短期間で育成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  |
|---|--|
| ①環境に配慮したクロマグロの持続的養殖技術の開発（新規）<br>・クロマグロの採卵時期を現行に比べ2ヵ月早める技術を開発。 | ①環境に配慮したクロマグロの持続的養殖技術の開発（34年度終了）<br>・生残率が現行の人工種苗の2倍で、天然種苗に対して競争力があり、現行の人工種苗と同等な価格の早期人工種苗を作出。<br>・給餌量を1割削減し、魚病発生を低減した養殖技術を開発。 |

|  |   |
|--|---|
| (参考:継続課題)<br>②養殖ブリ類の輸出促進のための低コスト・安定生産技術の開発(継続)<br>・ブリ類(カンパチ等)の全ゲノム解析を達成。 | ②養殖ブリ類の輸出促進のための低コスト・安定生産技術の開発(30年度終了)<br>・養殖ブリ類の病害虫耐性品種(家系)を作出。 |
| <b>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(H38年)</b>                        |   |
| ①平成38年度を目処に商業生産として天然種苗由来クロマグロの30%以上相当分を人工種苗由来にする。                        |   |
| (参考:継続課題)  |   |
| ②平成32年度を目処に養殖ブリ類の生産支出や被害を軽減させ、所得を5%以上改善させる。                              |   |

|  |              |
|--|--------------|
| <b>【項目別評価】</b>   |              |
| <b>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</b>   | <b>ランク：A</b> |
| <b>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</b>  |              |
| <p>&lt;課題①：環境に配慮したクロマグロの持続的養殖技術の開発(新規：平成30～34年度)&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・クロマグロは日本人に好まれてきた高級魚であり、養殖クロマグロは回転寿司や量販店での比較的安価な供給を通して「トロ」を国民食にした立役者である。この我が国の代表的な魚の供給が途絶えることは、国民の食生活、食文化に大きな影響を与える。</li> <li>・日本周辺を中心に北太平洋に広く分布しているクロマグロの近年の資源状態は歴史的最低レベルに近い状態にある。平成26年に国際自然保護連合(IUCN)によって本種は絶滅危惧種に指定され、また、地域漁業管理機関である中西部太平洋まぐろ類委員会(WCPFC)での国際合意のもと、我が国では小型魚の漁獲量半減措置を実施し管理を強化している(30kg未満の小型魚は2002-04年平均漁獲量の半減である4,007トン、30kg以上の大型魚についても4,882トンを漁獲の上限)。</li> <li>・しかしながら、クロマグロの需要は高いことから(平成26年漁業・養殖生産額：約586億円)、今後、漁獲量管理がこのようなクロマグロの需要に十分対応できないおそれがある。このため、完全養殖など天然種苗に依存しない養殖クロマグロが注目されるが、クロマグロの養殖は非常に難しく、平成28年における養殖出荷量では天然種苗由来が12,563トンに対して人工種苗由来が849トンであり、未だ天然種苗に大きく依存(94%)している。</li> <li>・今後、クロマグロの更なる資源状態の悪化やそれに伴う資源管理の強化になれば、天然漁獲物と養殖用天然原魚の供給が同時に制限され、供給が大幅に減少する恐れがあり、人工種苗による養殖への転換を促進することは喫緊の課題となっている。</li> <li>・外国人観光客の増加が見込まれるなか、MELジャパン、MSC・ASC認証(※3)などの規格に沿った安全・安心かつ持続可能性に配慮した水産物への社会的需要が高まりつつある。その需要を満たすには、健全な漁場及び資源管理を推進することが必要となる。適切な資源管理に基づいた養殖は安定生産・輸出促進、我が国の養殖クロマグロブランド創出にもつながる。このような養殖業を実現するには、給餌量管理、水質・底質環境管理、魚病対策など環境に配慮した持続的な養殖技術を開発することが必要である。</li> </ul> |              |
| <b>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)</b>   |              |
| <p>&lt;課題①：環境に配慮したクロマグロの持続的養殖技術の開発(新規：平成30～34年度)&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・クロマグロの成熟・産卵を人工的に制御して採卵を早期化させるとともに、生残率を高める人工種苗育成技術を開発し、給餌量管理、水質・底質管理、魚病対策も含めた持続的な養殖技術を開発しようとするものである。このような研究は世界的に例がなく、また、絶滅危惧種に指定され、資源管理・大幅な漁獲制限が必要となっているクロマグロについて、天然資源への依存を大幅に削減するものであり、先導性及び実用性の面で科学的・技術的意義は非常に大きい。</li> </ul>  |              |
| <b>2. 国が関与して研究を推進する必要性</b>   | <b>ランク：A</b> |
| <b>①国自ら取り組む必要性</b>   |              |
| <p>&lt;課題①：環境に配慮したクロマグロの持続的養殖技術の開発(新規：平成30～34年度)&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・日本の魚食文化の象徴であり、国民食でもあるクロマグロは、国際自然保護連合(IUCN)によって絶滅危惧種に指定され、また、国際合意のもと我が国では小型魚の漁獲量半減措置を実施しているなど資源状態は悪い状況にあるが、技術・コストの面で課題があることから、民間による自主的な人工種苗養殖への転換は十分進んでいない。このような状況において、人工種苗養殖への転換を促進し、クロマグロ天然資源の保全と持続的利用を図るため、国が国内の研究勢力を結集して本技術開発に取り組む必要がある。</li> <li>・「水産基本計画」(平成29年4月閣議決定)では、天然資源の保存に配慮した安定的な養殖生産を実現するため、主に天然種苗を利用しているクロマグロ等では人工種苗への転換を促進するとしており、</li> </ul>   |              |

また、消費者に信頼される安全な養殖生産物の安定供給を確保するため、疾病対策や漁場環境への配慮が必要としている。

・「農林水産研究基本計画」では、高齢化や担い手不足が深刻化する水産業をより魅力的な産業に変革するため、クロマグロの完全養殖を軌道に乗せるための人工種苗量産技術の開発を進めるとしている。

以上のことから、国が先導して研究機関、大学、民間企業の技術力を結集し、研究開発に取り組む必要がある。

### ②次年度に着手すべき緊急性

・クロマグロの近年の資源状態は悪く、絶滅危惧種に指定されているが、我が国の供給は天然に大きく依存した状態が続いており、今後の資源状態によっては本種の供給が大幅に減少する恐れもあることから、早急に人工種苗養殖への転換を促進する必要がある。

## 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

<課題①：環境に配慮したクロマグロの持続的養殖技術の開発（新規：平成30～34年度）>

・クロマグロの採卵時期を現行に比べ2ヵ月早める技術の開発、生残率が現行の人工種苗の2倍で、天然種苗に対して競争力があり、現行の人工種苗と同等な価格の早期人工種苗の作出、給餌量を1割削減し、魚病発生を低減した養殖技術の開発を目標としており、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：環境に配慮したクロマグロの持続的養殖技術の開発（新規：平成30～34年度）>

・新たに開発する早期人工種苗は、天然種苗に対して競争力があり、現行の人工種苗と同等な価格であることから人工種苗の拡大につながる。また、新たに開発する養殖技術は、給餌量や魚病発生を軽減できることから生産の低コスト化につながる。このことから、漁業者への普及が見込まれ、研究目標は問題解決のために十分な水準にある。

### ③研究目標（アウトプット目標）達成の可能性

<課題①：環境に配慮したクロマグロの持続的養殖技術の開発（新規：平成30～34年度）>

・我が国は、飼育が難しいクロマグロについて卵のふ化から親魚の産卵までの完全養殖を達成した技術を持っており、また、仔魚期の飼育が難しいウナギの完全養殖を達成するなど世界有数の養殖技術を確立してきた実績がある。先端的な養殖技術に関するこれまでの知見を活用することで、クロマグロの早期採卵・人工種苗育成技術、環境負荷の少ない養殖技術の開発が期待されることから、目標達成の可能性は高い。

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

ランク：A

### ①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：環境に配慮したクロマグロの持続的養殖技術の開発（新規：平成30～34年度）>

・平成38年度を目処に商業生産として天然種苗由来クロマグロの30%以上相当分を人工種苗由来にすることをアウトカム目標としており、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

<課題①：環境に配慮したクロマグロの持続的養殖技術の開発（新規：平成30～34年度）>

・研究開発当初から民間企業や生産者が参画し、技術の普及を加速させることとしている。また、得られた成果について、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を行うとともに、公的機関や民間企業を通じて養殖現場に技術を普及させていく。これらのことから、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

<課題①：環境に配慮したクロマグロの持続的養殖技術の開発（新規：平成30～34年度）>

・研究資源（予算）として5年間の総額は約10億円で、初年度は約2億円を見込んでおり、クロマグロの成熟・産卵を人工的に制御した早期採卵・人工種苗育成技術、給餌量管理、水質・底質環境管理、魚病対策により環境負荷の少ない養殖技術の開発を予定している。天然種苗由来クロマグロ(12,563トン)の30%以上相当分を人工種苗由来にするためには、現行の人工種苗由来849トンから3,769トンへ増加させることになり、成魚の市場価格を約4,000円/kgと仮定すると毎年約117億円の経済効果が想定される。予算は課題遂行に必要な備品、消耗品、旅費、人件費のみ計上し、予算規模も十分に適正であり、経済効果を考慮しても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①：環境に配慮したクロマグロの持続的養殖技術の開発（新規：平成30～34年度）>

・課題構成については、「水産基本計画」及び「農林水産研究基本計画」、さらに行政ニーズや国内外の情勢に基づく緊急性の高い課題として、クロマグロの持続的養殖技術の開発に取り組むこととしており、妥当な課題構成である。

・実施期間については、技術開発に要する時間を考慮して5年間としている。なお、運営委員会において、研究の推進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。

以上のように、課題構成、実施期間は妥当である。

## ③研究推進体制の妥当性

<課題①：環境に配慮したクロマグロの持続的養殖技術の開発（新規：平成30～34年度）>

・採択後の研究推進体制については、研究総務官をプログラムディレクター、研究開発官をプログラムオフィサーとし、外部専門家や関係行政部局等で構成される運営委員会で管理する。この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等を検討することとしている。

以上のように、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

・近年、クロマグロの資源状態は歴史的にみても低いレベルとなっている。また、国際的にもクロマグロをはじめとした水産物の需要は高まっており、天然資源に依存しないクロマグロの養殖技術の確立は非常に重要であり、本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

・生育ステージ全体の中で、どのステージを短縮するのか、それによってどのようなメリットがあるのか、ブレイクスルーになる点が何か等、具体的な問題点や日本がリードしているポイントについて明記すると良い。

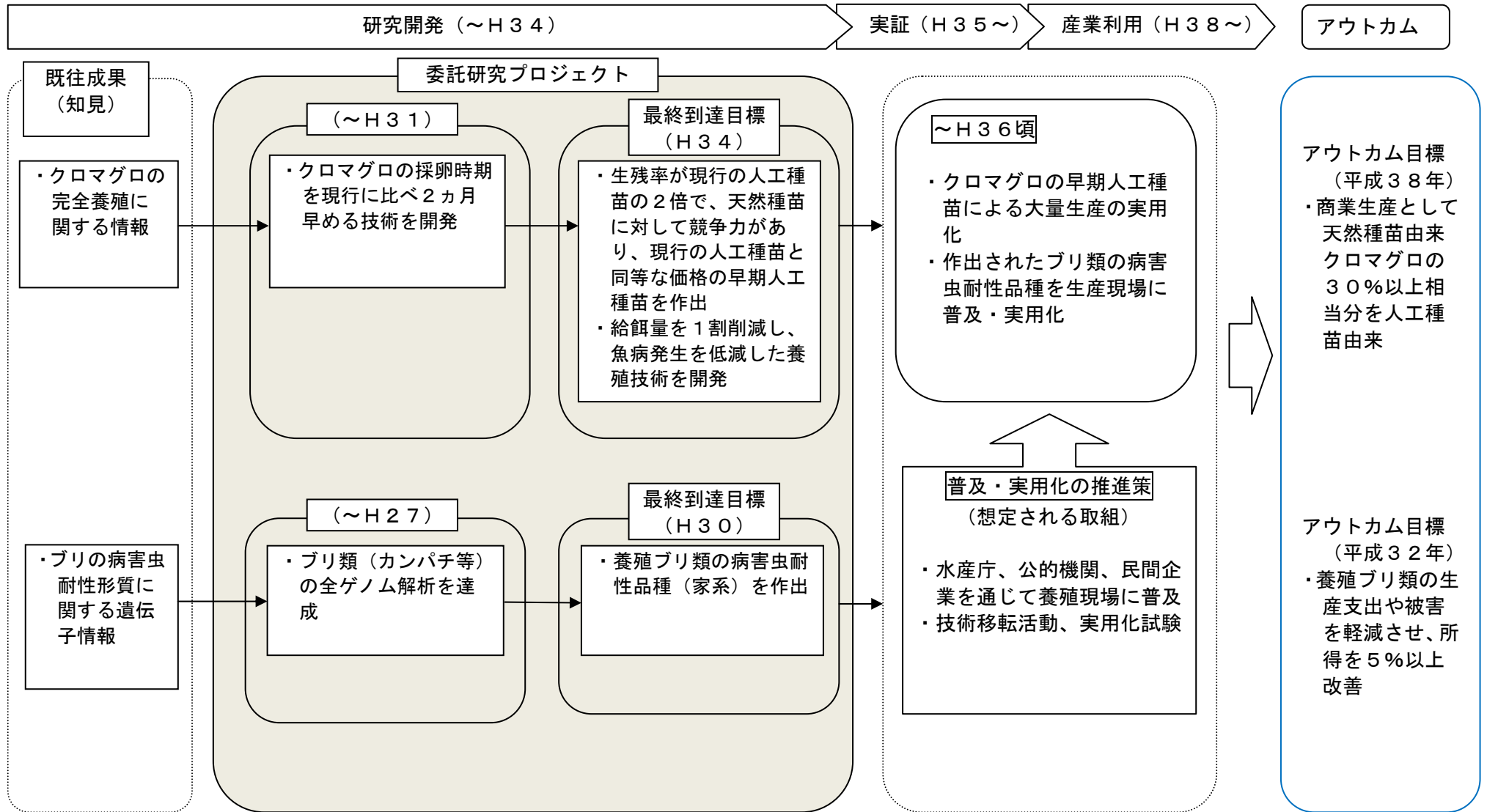
[事業名] 持続的水産業推進プロジェクト

| 用語                 | 用語の意味   | ※<br>番号 |
|--------------------|---|---------|
| 人工種苗               | 自然水域から採捕した天然稚魚とは異なり、水槽・イケス等の人工的に隔離された環境下において繁殖や人工授精から生まれた稚魚のこと。   | 1       |
| ゲノム情報              | ある生物のDNA全ての遺伝情報のこと。対象とする生物の全ての遺伝子配列を解読し、その機能を明らかにすることによって、その情報が対象生物の育種改良などに利用されている。   | 2       |
| MELジャパン、MSC・ASC 認証 | 生態系や資源の持続性に配慮して漁獲された水産物であること認証する機関として、国内の水産関係団体によるMELジャパン（マリン・エコラベル・ジャパン）や国際機関MSC（海洋管理協議会）がある。また、天然ではなく養殖による水産物を認証する機関としてASC（水産養殖管理協議会）がある。 | 3       |



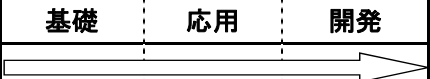
【ロードマップ（事前評価段階）】

持続的水産業推進プロジェクト





## 委託プロジェクト研究課題評価個票（事前評価）

|                |   |                        |                              |                 |   |
|----------------|---|------------------------|------------------------------|-----------------|---|
| <b>研究課題名</b>   | 戦略的プロジェクト研究推進事業（拡充）のうち<br>重要課題対応型プロジェクトのうち<br>農林水産分野における気候変動・環境対応プロジェクト                                   |                        |                              | <b>担当開発官等名</b>  | 研究開発官（基礎・基盤、環境）<br>国際研究官室   |
|                |   |                        |                              | <b>連携する行政部局</b> | 大臣官房政策課技術政策室<br>大臣官房政策課環境政策室<br>生産局農産部園芸作物課<br>生産局農産部農業環境対策課<br>生産局農産部技術普及課<br>生産局畜産部畜産企画課<br>生産局畜産部畜産振興課<br>食料産業局バイオマス資源循環課<br>消費・安全局植物防疫課<br>農村振興局農村政策部農村計画課<br>農村振興局農村政策部農村環境課<br>農村振興局整備部設計課<br>農村振興局整備部水資源課<br>政策統括官付穀物課<br>林野庁森林整備部計画課<br>林野庁森林整備部森林利用課<br>林野庁森林整備部整備課<br>林野庁森林整備部治山課<br>林野庁森林整備部研究指導課<br>水産庁増殖推進部研究指導課 |
| <b>研究期間</b>    | H 2 7～H 3 4（8年間）  |                        |                              | <b>総事業費（億円）</b> | 5 9億円（見込）<br>うち拡充分2 1億円   |
| <b>研究開発の段階</b> | 基礎      応用      開発<br> | <b>関連する研究基本計画の重点目標</b> | 重点目標 13、14、20、22、27、28、29、32 |                 |   |

### 研究課題の概要

#### <研究課題全体>

平成30年度概算要求に当たって、委託プロジェクト研究の枠組みの見直しを行い、①技術戦略に即したプロジェクト（国が策定する「技術戦略」に即して設定）、②重要課題対応型プロジェクト（生産現場等において、緊急かつ極めて要請の高いテーマについて設定）の2本柱とした。

技術戦略に即したプロジェクトでは、①人工知能未来農業創造プロジェクト、②作物育種プロジェクト、③次世代バイオ農業創造プロジェクト、④施設園芸プロジェクト、重要課題対応型プロジェクトでは、①林業・木材産業の成長産業化推進プロジェクト、②持続的水産業推進プロジェクト、③農林水産分野における気候変動・環境対応プロジェクト、④食品安全・動物衛生対応プロジェクト、⑤生産現場強化プロジェクトを実施する。

このうち、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を図るための研究開発を推進する。具体的には、気候変動適応技術の開発、温室効果ガス（GHG）（※1）削減等の気候変動緩和技術の開発、鳥獣・外来生物（※2）への対策技術の開発、昆虫送粉サービス利用技術の開発及び営農型太陽光発電に関する調査研究を行う。

<課題①：ジビエ（※3）の利活用の推進に資する鳥獣対策技術の開発（新規：平成30～34年度）>

・野生鳥獣の捕獲、運搬・処理、流通、衛生対策の4つの分野における技術的課題を解決するため、ジビエ利活用推進に関する総合的な技術開発を行う。

<課題②：農業現場において顕在化する外来生物のリスク低減技術の開発（新規：平成30～34年度）>

・気候変動や輸出入の増加等に伴い、我が国に侵入した外来生物による被害が農業現場で顕在化している中、被害のまん延・甚大化を防止するため、そのリスクを低減する技術を開発する。

<課題③：国際連携による温室効果ガス削減技術の開発（新規：平成30～34年度）>

・我が国の水管理・肥培管理・有機物管理を融合させた総合的管理技術を開発し、GHG排出削減を通じて温暖化を緩和するとともに、農家のインセンティブとなる土壌保全と生産性の安定を実現する総合的管理技術を開発する。

・農産廃棄物（※4）のバイオ燃料等への有効活用による社会・経済・環境への影響評価手法を確立するとともに、評価を実施する。

<課題④：営農型太陽光発電（※5）に関する調査研究（新規：平成30年度）>

適正な営農型太陽光発電を促進し、農業経営改善の一助とするため、発電装置の設置による営農への影響や経営メリットが得られる技術的条件について調査研究を行い、適切な営農型太陽光発電に必要な科学的知見等を明らかにする。

（以下参考：継続課題）

<課題⑤：農業分野における気候変動適応技術の開発（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。

・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の開発を行う。

・温暖化等により新たに海外から侵入が危惧される有害動植物種の迅速な診断技術を開発する。

<課題⑥：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（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。

・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。また、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。

・シャットネラ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⑦：野生鳥獣被害対応技術の開発（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。

<課題⑧：農業分野における気候変動の緩和技術の開発（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⑨：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を調査し、効率的な花粉媒介昆虫を解明するとともに、それらが好む植物の特性等を解析する。また、新たな花粉媒介昆虫の利用・増殖技術を構築する。

## 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 ジビエの利活用の推進に資する鳥獣対策技術の開発（新規）<br>・捕獲、運搬・処理、流通、衛生対策の4分野における技術的課題である捕獲手法別肉質分析や衛生対策に係る簡易システム等に関する基礎データの収集等を行う。 | ① ジビエの利活用の推進に資する鳥獣対策技術の開発（34年度終了）<br>・捕獲、運搬・処理、流通、衛生対策の4分野における技術的課題に係る関連技術を4種以上開発する。 |

|   |  |
|---|--|
| <p>② 農業現場において顕在化する外来生物のリスク低減技術の開発（新規）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・農耕地及び周辺で問題となる<u>侵略的外来種（※6）</u>15種以上について、国内外における分布・標本・遺伝子情報等を収集・分析し、優先度が高い技術開発の対象種を特定する。</li> <li>・<u>産業管理外来種（※7）</u>に指定される寒地型外来牧草の利用便益と生態影響とを総合的に評価する。</li> </ul>   | <p>③ 農業現場において顕在化する外来生物のリスク低減技術の開発（34年度終了）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・3地域以上において、有害な侵略的外来種の防除手法を開発する。</li> <li>・農業上で優先度の高い外来生物について、遺伝子情報に基づいたモニタリング技術を確立する。</li> <li>・産業管理外来種を含む寒地型及び暖地型外来牧草の10種以上について、適正管理手法を開発する。</li> </ul>  |
| <p>③国際連携による温室効果ガス削減技術の開発（新規）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水田作農家のインセンティブとなる土壌保全と生産性の安定を実現するGHG削減総合的管理技術を開発する。</li> <li>・農産廃棄物のバイオ燃料等への有効活用による環境影響評価手法を開発する。</li> </ul>  | <p>③国際連携による温室効果ガス削減技術の開発（34年度終了）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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削減総合的管理技術を開発する。</li> <li>・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。</li> </ul>  |
| <p>（参考：継続課題）</p> <p>⑤農業分野における気候変動適応技術の開発（継続）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・国内外の情報・標本等の収集・分析により、侵入リスクに基づき技術開発対象種群を特定する。</li> </ul> | <p>④営農型太陽光発電に関する調査研究(30年度終了)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・営農型太陽光発電装置と下部で栽培する農作物への影響の関係及び経営へのメリットを明らかにし、指針と簡易なシミュレーションソフトを作成</li> </ul>  |
| <p>（参考：継続課題）</p> <p>⑥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（継続）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・森林の土砂崩壊・流出防止機能に係る基礎データの収集を完了</li> <li>・人工林成長に対する気候変動の影響を評価するモデルを構築</li> <li>・スギの環境適応性を判定する技術を開発</li> <li>・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</li> </ul>  | <p>⑤農業分野における気候変動適応技術の開発（31年度終了）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・20種以上の有害動植物を遺伝子情報により24時間以内に検出・同定できるシステムを開発する。</li> </ul> |
| <p>（参考：継続課題）</p> <p>⑦野生鳥獣被害対応技術の開発（継続）</p>  | <p>⑥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（32年度終了）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・林業の活性化と森林の防災機能の発揮を両立する森林管理技術の開発</li> <li>・全国1kmメッシュの造林適地マップ作成</li> <li>・気候変動に適応し成長に優れた花粉発生源対策スギの育種素材を3系統以上作出</li> <li>・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</li> </ul>   |
| <p>⑦野生鳥獣被害対応技術の開発（継続）</p>   | <p>⑦野生鳥獣被害対応技術の開発（32年度終了）</p>  |

- ・ 環境変化に伴う野生鳥獣の個体・群の動向や植生の変化等に係る基礎データの収集を達成
- ・ 新しい技術を利用した被害対策技術要素の開発、獣種特性に関する基礎データの収集、地理的条件別モデル地域の設定を達成

- ・ 3種以上の野生鳥獣（イノシシ、シカは必須）について、解像度5kmメッシュで全国の分布拡大及び被害予測マップの開発を達成
- ・ 全国を対象に3種以上の野生鳥獣（イノシシ、シカは必須）について、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の開発、獣種や地理的条件等に応じた被害対策技術マニュアル作成を達成

(参考:継続課題)

⑧農業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

⑧農業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

(参考:継続課題)

⑨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）

- ・ 対象作目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

⑨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

## 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）

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：ジビエの利活用の推進に資する鳥獣対策技術の開発（新規：平成30～34年度）>  
野生鳥獣の食肉利用としての利用率を現在の1割程度から2割程度に倍増させる。

<課題②：農業現場において顕在化する外来生物のリスク低減技術の開発（新規：平成30～34年度）>  
有害な外来生物の防除指針や外来牧草の利用・管理指針の提案により2割のリスク低減に貢献する。

<課題③：国際連携による温室効果ガス削減技術の開発（新規：平成30～34年度）>  
・ 4ヵ国以上で開発したGHG削減総合的管理技術を普及。  
・ 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。

<課題④：営農型太陽光発電に関する調査研究（新規：平成30年度）>  
不適切な営農型太陽光発電事例をゼロにし、適切な営農型太陽光発電に取り組む面積が増加することにより、再エネの普及による温室効果ガス削減及び農業経営の安定を図る。

(以下参考:継続課題)

<課題⑤：農業分野における気候変動適応技術の開発（継続：平成27～31年度）>  
・ 「気候変動の適応計画」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。  
・ 気候変動に伴い危惧される主要な病害虫被害を半減する。

<課題⑥：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（継続：平成28～32年度）>  
気候変動に伴い危惧される山地災害被害・林業・養殖業被害を一定割合削減する。

<課題⑦：野生鳥獣被害対応技術の開発（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。

- <課題⑧：農業分野における気候変動の緩和技術の開発（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⑨：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）>  
 野生の送粉昆虫の積極的利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）と見積もられる野生送粉昆虫による農産物生産への貢献を維持）

## 【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。

##### 【課題①】ジビエの利活用の推進に資する鳥獣対策技術の開発

近年、環境の変化等に伴い、農山村地域における野生鳥獣による農業被害等が深刻化、広域化しており、野生鳥獣の捕獲強化と捕獲鳥獣の処理が課題となっている。捕獲鳥獣のジビエ利用により、これらの課題の解決に資するとともに、農山村地域における所得向上につなげることが可能となるが、このためには、捕獲鳥獣の処理・流通・衛生対策等に関する技術を確立する必要がある。以上のことから、本課題の技術開発が重要である。

##### 【課題②】農業現場において顕在化する外来生物のリスク低減技術の開発

気候変動や輸出入の増加等に伴い侵入した外来生物により、農業水利施設の通水障害、自然生態系への分布拡大による雑草化等が顕在化し、市町村や土地改良区等から早期対策が求められており、重要な課題である。

##### 【課題③】国際連携による温室効果ガス削減技術の開発

当課題は、我が国のGHG削減等に関する農林水産分野の研究の知見を活かし、東南アジア等でのGHG削減に寄与する等により、国際社会に貢献する点で重要である。

##### 【課題④】営農型太陽光発電に関する調査研究

営農型太陽光発電の取組は、パネル下部農地での農業生産に加え、新たな収入の道が開かれることから、農業経営の安定や地域の農業の持続的な発展が図られるという期待が高まっており、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。

#### ① 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：ジビエの利活用の推進に資する鳥獣対策技術の開発（新規：平成30～34年度）>

本課題では、ジビエ利活用における捕獲手法別の肉質の向上や衛生対策などのこれまでに確立されていない技術を開発・実証するものであり、また、実用のための技術であることから、その技術的意義は大きい。

<課題②：農業現場において顕在化する外来生物のリスク低減技術の開発（新規：平成30～34年度）>

本課題は、新たに開発する外来生物の防除手法において、水中の環境DNA（※8）検出手法等の我が国が牽引する最新技術を組み合わせることで、その防除効果を相乗的に高める試みとして世界に先駆けたものであり、また、実用性も高い。

<課題③：国際連携による温室効果ガス削減技術の開発（新規：平成30～34年度）>

温室効果ガス削減に加えて水田作農家のインセンティブを付与することで、広範な普及を可能にする技術を開発することとしており、その実用性は高く、気候変動問題の解決に向けて世界を先導するものである。

既存の農産廃棄物のバイオ燃料等への有効利用技術の導入による影響を明らかにする事で、当該技術を幅広い地域で導入させるものであり、その実用性は高い。

<課題④：営農型太陽光発電に関する調査研究（新規：平成30年度）>

本調査研究は、農業経営の改善や地域の活性化に期待されている営農型太陽光発電について、これまで体系的な知見のない作物への影響や導入の技術的条件を明確化するもので、実用性も高い。

## 2. 国が関与して研究を推進する必要性

ランク：A

### ①国自ら取り組む必要性

「食料・農業・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総合的に推進することとされている。

また、「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。

こうした気候変動・環境対応の課題は、温暖化が進む中、研究開発の必要性は高まっているものの、中長期的視点での取組になること、利益を生みにくいことから、民間に委ねることは困難であり、国が国内の研究勢力を結集して、自ら取り組むべき課題である。個別課題毎の必要性は以下のとおり。

<課題①：ジビエの利活用の推進に資する鳥獣対策技術の開発（新規：平成30～34年度）>

「農林水産研究基本計画」の「重点目標」（20）鳥獣特性に応じた効果的・効率的な被害防止技術等の確立、において、効率的な処理方法の確立等シカ、イノシシのジビエ等資源としての有効利用を安定的に図るための技術を開発することが示されている。また、官房長官を議長、農林水産大臣を副議長とする「ジビエ利活用拡大に関する関係省庁連絡会議」において、政府としてジビエ利活用を推進するに当たって取り組むべき技術的課題が抽出された。本研究開発は、これらの技術的課題を解決するためのものであり、また、農山村地域における鳥獣被害低減のためのものであることから国主導で実施していく必要がある。

<課題②：農業現場において顕在化する外来生物のリスク低減技術の開発（新規：平成30～34年度）>

「農業農村整備に関する技術開発計画」において、「美しく活力ある農村」の実現のためには、農業用水等の地域資源の適正な保全管理と有効活用等を促進する必要がある、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、としている。外来の二枚貝や水生雑草による農業用水利施設等の被害や外来牧草の逸出・雑草化の問題への対策は利益を生みにくい、民間の参入は期待できない。このため、国主導のもと大学や研究機関等を結集して取り組む必要がある。

<課題③：国際連携による温室効果ガス削減技術の開発（新規：平成30～34年度）>

気候変動問題は、地球規模の課題であることから、この解決に資する技術開発は国が主導して推進する必要がある。

また、我が国は本年8月からG R A（Global Research Alliance）（※9）理事会の議長国であり、その責任を、応分の貢献策を打ち出すことで果たす必要がある。

<課題④：営農型太陽光発電に関する調査研究（新規：平成30年度）>

営農型太陽光発電に関する農地転用制度を国が措置しており、その適正な運用の根拠となる科学的知見を国自らが調査して整備し、制度の運用を円滑にする必要がある。

### ② 次年度に着手すべき緊急性

ジビエ、営農型太陽光発電については、「未来投資戦略2017」において、攻めの農林水産業の展開のために「新たに講ずべき具体的施策」に位置づけられており、増加する鳥獣被害の対策や再生可能エネルギー促進の面からも緊急に着手する必要がある。また、外来生物については、「生物多様性国家戦略2012-2020」（平成24年閣議決定）において、外来生物対策を科学的知見や費用対効果も踏まえて、根絶や封じ込め等の各目標に向けて、計画的・効率的に進めていくことが必要であるとしている。近年、農業用水利施設では外来の貝類や水生雑草が異常増殖して通水障害を引き起こし、急速に分布を拡大して

いることから、これらの対策を講じるための技術開発を早急に推し進める必要がある。

また、本年5月に開催の日・NZ首脳会談の成果文書において、上記GRAに関する我が国の議長国としての役割が歓迎されたところ、国際社会からの期待に応えつつ、ハイレベルでの合意事項を確実に実施・フォローアップを行うことが重要である。

このように、4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、定量的かつ明確である。

<課題①：ジビエの利活用の推進に資する鳥獣対策技術の開発（新規：平成30～34年度）>

捕獲、運搬・処理、流通、衛生対策における技術的課題に係る関連技術を4種以上開発することとしており、目標は定量的で明確である。

<課題②：農業現場において顕在化する外来生物のリスク低減技術の開発（新規：平成30～34年度）>

「3地域以上」において侵略的外来種の防除手法を開発、外来牧草の「10種以上」について適正管理手法を開発することとしており、目標は定量的であり、明確である。

<課題③：国際連携による温室効果ガス削減技術の開発（新規：平成30～34年度）>

・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削減総合的管理技術を開発することとしており、明確に設定している。

・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こととしており、明確に設定している。

<課題④：営農型太陽光発電に関する調査研究（新規：平成30年度）>

営農型太陽光発電装置の下部で栽培する作物への影響、装置導入の経済的なメリットが成立する条件を明らかにし、指針及び簡易なシミュレーションソフトを作成するとともに、必要とされる研究課題を明確化することとしており、目標は明確である。

#### 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：ジビエの利活用の推進に資する鳥獣対策技術の開発（新規：平成30～34年度）>

研究内容としては、捕獲、運搬・処理、流通、衛生対策の4つの分野に亘るプロジェクトであり、行政ニーズや現場ニーズなどの調査を行った上で、各分野の技術的課題の主要部分に対応したものととしており、ジビエ利活用推進のための十分な水準である。

<課題②：農業現場において顕在化する外来生物のリスク低減技術の開発（新規：平成30～34年度）>

3地域以上において侵略的外来種の防除手法及びモニタリング技術を開発することで、より広い範囲での対策を適用可能とし、被害がまん延・甚大化する前のリスク管理が可能となる。また、産業管理外来種を含む10種以上の外来牧草を対象とすることで、国内の寒地と暖地で使用される主要な牧草種を広くカバーした適正管理手法が開発される。従って、アウトプット目標は課題解決のための十分な水準である。

<課題③：国際連携による温室効果ガス削減技術の開発（新規：平成30～34年度）>

・既存の水田からの温室効果ガスの削減技術では、農家が導入する際のインセンティブとしては弱く、今後の広範囲での普及が課題となっているところ、本研究では、土壌保全と生産性の安定など農家のインセンティブとなる要素を組み合わせた温室効果ガス削減技術を開発することとしており、課題解決に十分な水準である。

・農産廃棄物をバイオ燃料等として有効活用する技術を広範囲に普及していくには、東南アジア諸国の社会・経済・環境への影響を評価することが必要不可欠であることから、十分な水準である。



<課題④：営農型太陽光発電に関する調査研究（新規：平成30年度）>

当課題により、営農型太陽光発電の作物への影響に関する科学的知見や導入における技術的条件を明確にし、農家等の関係者に提供するとともに国の制度運用の根拠とすることにより、不適切な事例がなくなり、アウトカム目標を達成できることから、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：ジビエの利活用の推進に資する鳥獣対策技術の開発（新規：平成30～34年度）>

捕獲における技術的課題である肉質向上や衛生対策については畜産分野に利用されている技術を活用し、運搬・処理及び流通における技術的課題については、食肉加工や他分野の技術を活用できることから、目標達成の可能性は高い。

<課題②：農業現場において顕在化する外来生物のリスク低減技術の開発（新規：平成30～34年度）>

外来生物の防除手法については、水利的手法（水抜き等）、化学的手法（生態影響の低い薬剤等）、工学的的手法（外来種が侵入しない構造等）やその他の手法を組み合わせることで達成可能である。加えて、近年、水中の環境DNA検出により標的生物の有無や生息量を推定する技術が急速に発展しており、これを活用したモニタリング手法の確立は標的外来種の遺伝子情報等を収集・解析することで達成可能である。また、外来牧草の適正管理手法については、各草種の逸出による生態影響を評価しつつ、利用便益の高い草種の適切な組み合わせを探索することで開発できることから、目標達成の可能性は高い。

<課題③：国際連携による温室効果ガス削減技術の開発（新規：平成30～34年度）>

・水管理、肥培管理、土壌管理等様々な栽培管理法の導入によるGHG排出量3割削減は、我が国において既往の知見の集積があることから、現地の気象、栽培環境を勘案しても、達成が見込まれる。  
・農産廃棄物のバイオ燃料等への有効活用が与える影響について、既に使用できるコスト面等の評価手法を基に、社会・経済・環境など様々な分野に対する評価手法を開発することから、達成が見込まれる。

<課題④：営農型太陽光発電に関する調査研究（新規：平成30年度）>

営農型発電装置の設置方法等と下部農地に到達する日射量との関係に関する科学的知見を実証試験及び文献調査、営農型太陽光発電を導入済みの農地の現地調査により得ることができる。これに基づき適切な営農型太陽光発電の条件を整理し、指針やシミュレーションソフトとして農業者や行政等関係者が活用しやすい形にして提供すること、及び今後必要な研究課題を明確化することを十分に達成可能である。

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を図るため、各課題について、以下の通り、目標及びその測定指標を明確にしている。

<課題①：ジビエの利活用の推進に資する鳥獣対策技術の開発（新規：平成30～34年度）>

野生鳥獣の食肉としての利用率を2割に倍増させることをアウトカム目標としており、利用率は、捕獲数、処理頭数の調査に基づいて算出できることから、目標及び測定指標は明確である。

<課題②：農業現場において顕在化する外来生物のリスク低減技術の開発（新規：平成30～34年度）>

有害な外来生物の防除指針や外来牧草の利用・管理指針の提案により2割のリスク低減に貢献するとしており、分布面積等の解析によりリスク低減を評価することとしており、目標及び測定指標は明確である。



<課題③：国際連携による温室効果ガス削減技術の開発（新規：平成30～34年度）>

- ・4カ国以上で開発したGHG削減技術を導入・普及することとしており、明確である。
- ・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利用技術を2カ国で導入することとしており、明確である。

<課題④：営農型太陽光発電に関する調査研究（新規：平成30年度）>

調査研究により得られた成果の普及により、不適切な営農型太陽光発電をゼロにし、適切な営農型太陽光発電に取り組む面積が増加することをアウトカム目標としていること、また、営農型太陽光発電の導入内容、面積については国への報告で確認できることから、目標及び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

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、成果毎の知財戦略に則り、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：ジビエの利活用の推進に資する鳥獣対策技術の開発（新規：平成30～34年度）>

捕獲、運搬・処理、流通、衛生対策の各分野の技術マニュアルを作成するとともに、狩猟・捕獲等に従事する者やジビエを取扱う者に説明会を開催する等により普及・実用化の促進を図っていく。

<課題②：農業現場において顕在化する外来生物のリスク低減技術の開発（新規：平成30～34年度）>

有害な外来生物についての防除指針や、生物多様性保全に配慮しつつ収益性を優先した外来牧草の利用・管理指針を行政部局や関係者で協議しながら作成し、自治体やJA、土地改良区等を通じて普及・実用化の促進を図る。

<課題③：国際連携による温室効果ガス削減技術の開発（新規：平成30～34年度）>

- ・技術のマニュアルを普及させるとともに、普及させる上での阻害要因等も明らかにする。
- ・国際研究機関とも連携し世界的な活用を進めていく。

<課題④：営農型太陽光発電に関する調査研究（新規：平成30年度）>

調査研究により明らかとなった適正な営農型太陽光発電の条件については、指針と簡易なシミュレーションソフトを作成し、ホームページ等で紹介するとともに、これらの情報について、営農型太陽光発電の制度を扱う関係者等への説明や指導・助言を行うこととしている。

以上のことから、研究成果の普及・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4課題にかかる5年間の研究費総額はおよそ21億円で、初年度は4.4億円を見込んでいる。内訳としては、課題①：ジビエの利活用等を見据えた鳥獣対策技術の開発（3.0億円）、課題②：外来生物のリスク低減技術の開発（0.8億円）、課題③：国際連携による温室効果ガス削減技術の開発（0.4億円）、課題④：営農型太陽光発電に関する調査研究（0.2億円）である。いずれの課題も研究に必要な資材、人件費等のみを計上し、各々の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、「未来投資戦略2017」、「農林水産省地球温暖化対策計画」及び「農林水産研究基本計画」に基づく緊急性の高い環境問題のうち、ジビエの利活用推進、外来生物のリスク低減、国際連携によるGHG削減、営農型太陽光発電装置の利活用に関する技術開発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、1年限りの調査研究事業を除き、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。また、農業分野においても気象災害の増加・激化により、農林水産業や農村地域にも被害が出ており、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

・具体的な経済的効果を設定して研究を進めることを期待する。  
・アウトカム目標について、ある程度の条件を設定した上で、数値目標を示すことなども検討いただきたい。  
・ジビエのアウトカム目標が、利用率を1割程度から2割程度に倍増させるとしているが、消費者側からすると利用できる量も重要となるので、数量で示すことも検討いただきたい。  
また、ジビエの利用に当たって、捕獲方法や運搬について課題があるのであれば、これらについても研究を実施する上で検討することを期待する。

[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

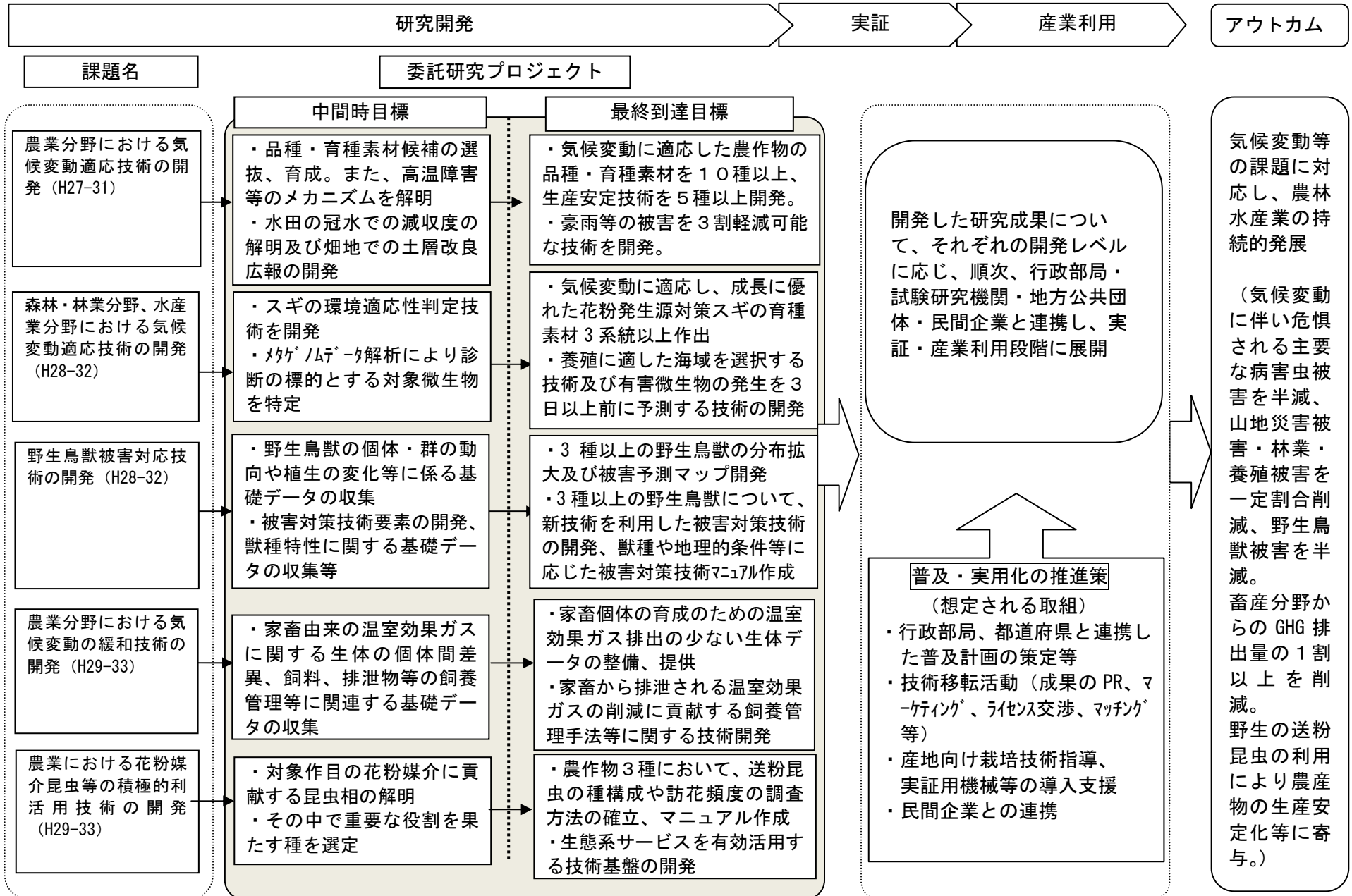
| 用語  | 用語の意味   | ※<br>番号 |
|---|---|---------|
| 温室効果ガス<br>(Greenhouse Gas : 略称GHG)                      | 大気圏にあって、地表から放射された赤外線の一部を吸収することにより、温室効果をもたらす気体の総称である。対流圏オゾン、二酸化炭素、メタンなどが該当する。  | 1       |
| 外来生物  | 従来、その地域で生息しておらず、人間活動等によって他の地域から持ち込まれた生物のこと。   | 2       |
| ジビエ   | 狩猟によって捕獲された野生鳥獣やその食肉。狩猟肉ともいう。   | 3       |
| 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。   | 4       |
| 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。   | 5       |
| 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るおそれのある生物種のこと。  | 6       |
| 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生物。外来牧草(酪農用)の他に、セイヨウオオマルハナバチ(花粉媒介)、ニジマス(養殖用)、キウイ(果樹)等がある。  | 7       |
| 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などに由来するDNAが含まれており、これらの環境DNAを調べることで、そこ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。  | 8       |
| グローバル・リサーチ・アライアンス<br>(Global Research Alliance 略称: GRA) | 農業分野の温室効果ガスに関する国際研究ネットワーク(Global Research Alliance on Agricultural Greenhouse Gases)は、2009年12月、国連気候変動枠組み条約締約国会議(COP15)において、世界各国の合意により設立された。現在参加国48。畜産、農地、水田等の研究グループを構成し、国際共同研究とその成果の社会実装のための活動を行っている。 | 9       |

【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（新規分）



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

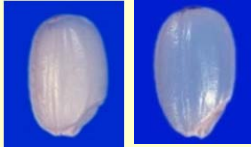
- ◎ 「農林水産省気候変動適応計画」及び「農林水産省地球温暖化対策計画」に基づき、農林水産分野の適応技術と緩和技術、野生鳥獣及び病害虫被害対策技術を開発することにより、気候変動に負けない強靱な産地の形成・国土の保全、国際貢献に資することが重要。
- ◎ 「未来投資戦略2017」や「農林水産研究基本計画」に基づく緊急性の高い環境問題のうち、ジビエ、花粉媒介昆虫、営農型発電装置の利活用、外来生物によるリスクに関する技術開発を進めることにより、農林業の持続化、安定化に資することが重要。

## 研究内容

### 気候変動対応分野

#### ☆ 農業分野における気候変動適応技術の開発(継続)

- ・ 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
- ・ 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



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



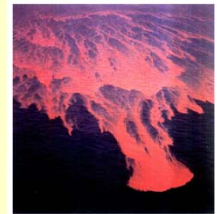
豪雨に対応できる圃場排水、貯留機能の強化

#### ☆ 森林・林業、水産業分野における気候変動適応技術の開発(継続)

- ・ 山地災害リスクを低減させる森林管理手法の開発
- ・ 人工林の影響評価及び管理技術の開発
- ・ 養殖適地選択及び亜熱帯性赤潮等の予測



気候変動に対応した人工林の管理



水温上昇に伴う赤潮を診断

#### ☆ 野生鳥獣及び病害虫被害対策技術の開発(継続)

- ・ 野生鳥獣による被害拡大への対応技術
- ・ 海外からの有害動植物の検出・同定技術



ロボットやICTの利用等による被害対策技術の開発



侵入が危惧される有害動植物の迅速な検出・同定技術の開発

#### ☆ 緩和技術

- ・ 農業分野における気候変動の緩和技術の開発(継続)
- ・ 国際連携による温室効果ガス削減技術の開発(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



我が国が開発した技術で、地球規模課題の解決に貢献

#### ☆ ジビエの利活用の推進に資する鳥獣対策技術の開発(新規)



ジビエの利活用の技術的課題について鳥獣対策を総合的に推進

#### ☆ 農業現場において顕在化する外来生物のリスク低減技術の開発(新規)



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

#### 環境対応分野

#### ☆ 営農型太陽光発電に関する調査研究(新規)



太陽光発電装置下の営農条件の検討、経営診断

#### ☆ 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)

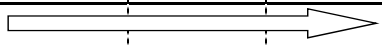
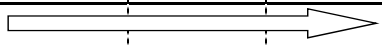
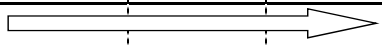


貢献度の高い花粉媒介昆虫を利活用するための技術を開発

## 到達目標(新規事業分)

- ☆ 捕獲・運搬・処理、流通、衛生対策の4分野における技術的課題に係る関連技術を4種以上開発【H34】
- ☆ 3地域以上で侵略的外来種の防除手法開発、10種以上の産業管理外来種の適正管理手法開発【H34】
- ☆ 水田由来のGHG3割削減技術の開発、農産廃棄物の有効活用による影響評価を2カ国以上で実施【H34】
- ☆ 営農型太陽光発電装置の農作物への影響、農業経営へのメリットが分かる指針の作成【H30】

## 委託プロジェクト研究課題評価個票（事前評価）

|   |   |                 |  |    |   |  |  |                        |            |
|---|---|-----------------|--|----|---|--|--|------------------------|------------|
| <b>研究課題名</b>  | 戦略的プロジェクト研究推進事業（拡充）のうち、重要課題対応型プロジェクトのうち、食品安全・動物衛生対応プロジェクト   | <b>担当開発官等名</b>  | 消費・安全局食品安全技術室<br>研究開発官(基礎・基盤、環境)   |    |   |  |  |                        |            |
|   |   | <b>連携する行政部局</b> | 消費・安全局食品安全政策課<br>消費・安全局農産安全管理課<br>消費・安全局畜水産安全管理課<br>消費・安全局動物衛生課<br>消費・安全局消費者行政・食育課 |    |   |  |  |                        |            |
| <b>研究期間</b>   | H29～H34年度（6年間）  | <b>総事業費（億円）</b> | 39億円（見込）<br>うち拡充分33億円  |    |   |  |  |                        |            |
| <b>研究開発の段階</b>  | <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 |  |  |  | <b>関連する研究基本計画の重点目標</b> | 重点目標 18、22 |
|   | 基礎  | 応用              | 開発   |    |   |  |  |                        |            |
|  |   |                 |  |    |   |  |  |                        |            |

### 研究課題の概要

#### <研究課題全体>

平成30年度概算要求に当たって、委託プロジェクト研究の枠組みの見直しを行い、①技術戦略に即したプロジェクト（国が策定する「技術戦略」に即して設定。）、②重要課題対応型プロジェクト（生産現場等において、緊急かつ極めて要請の高いテーマについて設定）の2本柱とした。

技術戦略に即したプロジェクトでは、①人工知能未来農業創造プロジェクト、②作物育種プロジェクト、③次世代バイオ農業創造プロジェクト、④施設園芸プロジェクト、重要課題対応型プロジェクトでは、①林業・木材産業の成長産業化推進プロジェクト、②持続的水産業推進プロジェクト、③農林水産分野における気候変動・環境対応プロジェクト、④食品安全・動物衛生対応プロジェクト、⑤生産現場強化プロジェクトを実施する。

このうち、食品安全・動物衛生対応プロジェクトについては、安全で高品質な食品及び農畜水産物の安定供給に資するため、食品中の有害化学物質（※1）及び有害微生物（※2）、海外からの侵入が危惧される家畜感染症、畜産分野で発生する薬剤耐性菌及び家畜の国内常在疾病について、行政が行う適切なリスク管理（※3）の推進に必要な知見を得る研究を実施。

#### <課題①：有害微生物・化学物質の動態解明によるリスク管理基盤の確立（新規：平成30～34年度）>

・消費者の健康被害を未然に防止するため、加工調理の過程で生成する有害化学物質（アクリルアミド（※4）、フラン（※5）、多環芳香族炭化水素（PAH）（※6）、3-MCPD脂肪酸エステル（3MCPDE）・グリンドール脂肪酸エステル（GE）（※7））、コメ中のヒ素（※8）、農畜水産物中の病原性細菌、かび毒（※9）、自然毒（※10）等の危害要因に関し、行政が行うリスク管理に資するため、これら危害要因（※11）の動態を解明し、低減方法を確立する。

#### <課題②：家畜伝染病の海外進入と環境由来リスクの管理技術の開発（新規：平成30～34年度）>

・海外からの侵入が危惧される家畜の監視伝染病（※12）（以下、「海外病」と総称する）のリスク管理措置の検討に資するため、野生動物を含む環境から家畜への疾病伝播リスクを解明し、家畜における疾病発生の早期摘発や監視情報を活用した防疫の最適化を図るための知見を収集するとともに、万一の発生時に被害を最小化するための危機管理技術の開発に取り組む。

#### （参考：継続課題）

#### <課題③：薬剤耐性問題に対応した家畜疾病防除技術の開発（継続：平成29～33年度）>

・畜産分野における薬剤耐性問題（※13）及び家畜の国内常在疾病のリスク管理に資するため、政府の薬剤耐性アクションプラン（※14）に基づく抗菌剤の使用抑制などの社会的要請に応えながらも、畜産・酪農の生産性阻害要因となる常在疾病の防除を強化することを目的に、動物用抗菌剤の使用による薬剤耐性発生リスクを低減する技術及び常在疾病防除技術の開発に取り組む。

# 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有害微生物・化学物質の動態解明によるリスク管理基盤の確立（新規）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・生産・加工等における有害化学物質及び有害微生物の分析法の確立と動態把握</li> <li>・自然毒の分析方法の確立</li> <li>・食品の生産・加工・調理工程で発生する有害化学物質の生成メカニズム及び動態の解明</li> <li>・食品の加工・調理過程で生成する有害化学物質の一斉検出技術の確立</li> <li>・加工食品の原料原産地判別技術の確立</li> </ul>   | <p>①有害微生物・化学物質の動態解明によるリスク管理基盤の確立（34年度終了）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・4つ以上の有害化学物質及び有害微生物について、効果的な低減技術の開発</li> <li>・2つ以上の自然毒について、生成機構の解明</li> <li>・食品の加工調理過程で生成する5つ以上の有害化学物質について、低減技術の開発</li> <li>・食品の加工調理過程で生成する有害化学物質について、1つ以上の一斉定量技術の開発</li> <li>・原料原産地判別技術について、1つ以上の判別技術の精度評価</li> </ul>                               |
| <p>②家畜伝染病の海外進入と環境由来リスクの管理技術の開発（新規）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・野生動物を含む環境における海外病等病原体の病原性・免疫応答の評価</li> <li>・疾病媒介昆虫の生態に関する知見の集積</li> <li>・海外病等病原体の流行及び変異（※15）発生の監視とその性状の解析</li> <li>・疾病及びその関連情報の網羅的解析</li> <li>・海外病の類似疾病に関する情報収集と分析</li> <li>・ワクチン開発に資する様々な投与経路における宿主免疫応答の評価</li> <li>・抗ウイルス剤の効果の評価</li> </ul> | <p>②家畜伝染病の海外進入と環境由来リスクの管理技術の開発（34年度終了）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2つ以上の海外病病原体について、野生動物から家畜への伝播機序の解明</li> <li>・2つ以上の疾病媒介昆虫による、伝播様式の解明</li> <li>・2つ以上の海外病病原体の変異機構の解明と摘発検査技術の開発</li> <li>・疾病情報収集・分析システムの確立と防疫対策への応用に向けた整備</li> <li>・2つ以上の海外病類似疾病の鑑別診断法の確立</li> <li>・1つ以上の経口ワクチンの開発</li> <li>・1つ以上の抗ウイルス剤の使用法の確立</li> </ul> |
| <p>（参考：継続課題）</p> <p>③薬剤耐性問題に対応した家畜疾病防除技術の開発（継続）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・薬剤耐性の発生・伝播試験等によるデータの蓄積</li> <li>・疾病情報等の収集と分析</li> <li>・耐性菌の変化に与える要因の特定</li> <li>・免疫活性化技術の開発と、ワクチンの実験動物で効果の検証</li> <li>・感染・発症・伝播しやすい家畜を識別する遺伝的特性の評価</li> </ul>   | <p>③薬剤耐性問題に対応した家畜疾病防除技術の開発（33年度終了）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・10以上の異なる種類の養豚場における抗菌剤の使用実態の解明と耐性の発生に関連する要因の特定</li> <li>・3つ以上の耐性菌やその遺伝子の迅速検出法の開発</li> <li>・3つ以上の抗菌剤について、使用中止にともなう耐性率の変動要因の特定</li> <li>・5つ以上の既存処方と比べて、より効果の高いワクチンまたは分子薬のシーズを開発</li> <li>・2つ以上の病態評価の指標となるバイオマーカーを同定</li> </ul>                               |

# 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（H38年）

|  |
|--|
| <p>①食品安全関連</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・食品中の危害要因の実態を把握するための検出技術の開発、危害要因の発生機構の解明、及びそれらの低減技術の開発により、安全性の高い農産物生産、食品加工を行うためのリスク管理手法を確立し、我が国の農畜水産物の安定的な供給に貢献するとともに、消費者の健康被害を未然に防止</li> <li>・行政が策定する食品のリスクを低減するための指針や、我が国の指針の妥当性、国際的な行動規範の策定等の議論に貢献するための科学的知見の提供</li> </ul>  |
| <p>②動物衛生／薬剤耐性関連</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・家畜疾病や薬剤耐性菌の各種検査法が開発され、対策手法が高度化し、これらを「家畜防疫対策要綱（※16）」や「特定家畜伝染病防疫指針（※17）」へ反映するとともに、「動物用抗菌剤および抗菌性飼料添加物のリスク管理措置策定指針（※18）」への基礎情報を提供することによって、科学的根拠に基づく家畜衛生行政の推進に貢献</li> <li>・海外病については国内侵入時の、常在疾病については感染家畜の発症の早期摘発、またこれらのより効果的なワクチン等の防疫資材による、事前対応型の家畜防疫の強化により、まん延防止対策を効率化し、疾病発生による被害を低減</li> </ul> |



### 【家畜疾病発生による被害事例】

口蹄疫（※19）：約29万頭の牛と豚が殺処分され、経済損失は2,300億円（平成22年）

鳥インフルエンザ（※20）：12戸で発生が確認され、160万羽以上が殺処分（平成28/29年冬シーズン）

牛乳房炎（※21）：経済損失 800億円／年（農研機構試算）

ヨーネ病（※22）：経済損失 80億円／年（農研機構試算）

地方病性牛白血病（※23）：国内使飼養牛の30～40%にまん延

### 【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

食品の安全確保は、国民の健康維持のために必要不可欠であるとともに、我が国の農畜水産物及び食品の品質の高位平準化の基礎となるものである。食品の安全性の、信用を損なう事案が一度発生すれば、当該地域のブランドの失墜に留まらず、国際的にも日本産農畜産物への信頼性が低下し、輸出にも影響する可能性があり、農林水産業及び食品産業は多大な損失を被ることになる。行政が行うリスク管理は、国際的な学術的議論の趨勢を踏まえて実施されるが、その結果、国内における生産・製造実態を踏まえた、最新の知見が必要となる。当該課題では、具体的には食品の加工調理の過程で生じる有害化学物質のうち、優先度の高い危害要因を対象として、効果的なリスク管理手法を確立するために重要な科学的知見を収集することとしている。また、3MCPDEやシガテラ毒（※24）など、Codex委員会（※25）における実施規範の策定の議論が進みつつある危害要因のリスク管理に関しては、我が国の実態を踏まえた規範となるよう、また先進国としてアジア諸国をリードしていくためにも、積極的に科学的知見を提供し、貢献していくことが我が国のプレゼンスを高めていくためにも必要となる。研究を通じた技術開発と行政による現場への円滑な普及を図り、科学的な根拠をもって食品の安全性を高めることは、EU・米国向け輸出へのHACCP要求に適切に対応することを含め、我が国の農林水産業・食品産業の安定的な成長の基盤確立の上でも重要である。

畜産農場における海外病の発生は、発生農場の直接損失のみならず、我が国の清浄性ステータスを失わせるとともに、畜産物の輸出ができなくなる疾病もある。そのため、海外病の発生は、国際競争力強化を目指す我が国の畜産業界全体として計り知れない損失を生じさせる。例えば、今シーズン、国内では高病原性鳥インフルエンザが例年になく多発したが、初発から清浄性復帰の国際的なステータスを得るまでに半年以上を要した。口蹄疫は平成22年以降の発生はないが、日本がこれまで経験したことのない型のウイルスでの発生も海外では頻発していることから、万一の国内侵入に備えて様々な型のウイルスに対応できる検査法や、ワクチン等の防疫資材を整備しておくことが重要である。東欧諸国で流行していたアフリカ豚コレラ（※26）は、ロシアへ侵入後、モンゴルとの国境地域まで東進してきており、極東への伝播リスクが高まっている。アフリカ豚コレラは我が国ではこれまで未発生の疾病であるため、基礎的知見の収集に加えて、診断・摘発・防疫の各体制を整えておく必要がある。

##### 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）

食品安全に関する課題では広範な食品の危害要因を対象とする。その中で、かび毒配糖体では検出・定量法の高度化、動態解明及び低減方法の確立が必要である。海産自然毒（シガテラ毒等）では蓄積抑制法の確立が求められているが、その基礎となる毒化機構は解明されていない。食品の加工・調理過程で発生する有害化学物質（アクリルアミド、フラン及び3MCPDE等）は、加熱調理時の生成挙動や保存中の濃度変動等について、不明な点が多い。さらに植物性自然毒等の有害化学物質の分析方法の高度化が求められている。国際的な課題にもなっているこれらの課題を解明することは、科学的な意義が大きく、研究結果に基づく対策手法の提案にも直結するため、実用性も非常に高いといえる。

鳥インフルエンザや口蹄疫等の海外病については、これまでの発生の原因究明に際し、国内に侵入した病原体が、農場へ伝播するまでの経路として野生動物の関与がしばしば疑われてきた。海外病対策領域で野生動物を含む環境という新たな切り口からそれらの発生機序の解明に取り組むことは、科学的、技術的な意義はもちろんのこと、これまで以上に実効性の高い対策手法を提案できるという観点からも、推進していく意義は大きい。また、海外病病原体の変異の事後確認は現状でも可能であるが、その機序や、それによって引き起こされる病原性の変化等の知見は不足している。これらを解明することは、海外病の効率的な摘発手法の確立や、万一の発生時のまん延防止対策の検討、さらに早期摘発に資

する疾病情報分析システムの整備や、ワクチンや抗ウイルス薬等の防疫資材開発やそれらの迅速かつ効果的な使用法の確立に対して重要な知見を提供する。

これらの課題はリスク管理を担当する行政と連携して推進するレギュラトリーサイエンス（※27）として、非常に重要な課題であると考えている。

## 2. 国が関与して研究を推進する必要性

ランク： A

### ① 自ら取り組む必要性

「食料・農業・農村基本計画」では、食料の安定供給の確保に関する総合的かつ計画的に講ずべき施策の中で、フードチェーン（※28）における食品の安全性向上への取組の拡大など、食品の安全性と消費者の信頼を確保する施策の実施が掲げられている。その実施に当たっては、「後始末より未然防止」の考え方を基本に、科学的知見・根拠に基づく取組を進めることとしている。

食品の安全性を高め消費者の健康被害を未然に防ぐことは国の責務であり、これまで農林水産省ではコメ中のカドミウムや麦中のかび毒等の危害要因を低減するための指針を策定してきた。経済社会がグローバル化し、農業分野において輸出振興等は、成長産業化の基盤構築面でも重要な課題となっている。特に、新たに発見された非意図的に食品中に含まれる危害要因等については、生産者・製造事業者が自ら国際的な議論を関知し、実態を踏まえた対策を講じることは困難である。したがって、行政がリスク管理を行うために必要な科学的知見を収集する研究課題は、国の行政と研究機関が連携して、研究を推進する必要がある。

家畜の海外病の発生は、発生農場の被害に加えて、清浄国としての国際的ステータスの喪失に直結することから、我が国の畜産業全体への打撃となる問題である。また、その防疫対応は、国が定める「特定家畜伝染病予防指針」に基づき実施されることから、その根拠となる知見を得るための研究は、国自ら取り組む必要がある。さらに、防疫資材開発分野の研究において、今般、中国が鳥インフルエンザワクチンの開発を推進することを明らかにしている。国内動物薬産業の育成や、的確な疾病のコントロールのためには、防疫資材開発の国際競争におけるイニシアチブが重要であり、先導的なシーズの開発等における国レベルの研究の取組みが重要である。

以上のことから、食品安全及び動物衛生のいずれの課題においても、国の委託プロジェクトとしてわが国の研究勢力を結集して、総合的・体系的に実施すべきである。

### ② 次年度に着手すべき緊急性

食品安全を脅かす危害要因は多岐に渡り、消費者の健康に被害が及ぶ前に一刻も早くその対応に取り組む必要がある。また、一部の有害化学物質の低減対策では国際的な関心が高まっており、コメ中のヒ素、3MCPDE及びGEでは、Codex委員会で低減に向けた実施規範の策定が議論されている。また、海産毒のシガテラ毒は国際的なリスク評価が開始される所であり、我が国も積極的に貢献する必要がある。このような国際的な議論に積極的に関与することで、我が国の生産環境に合致するような規範作成に誘導することが可能となる。したがって、Codex委員会において主導的な役割を果たすためにも、早急な知見収集が不可欠である。

我が国は口蹄疫や鳥インフルエンザ等の海外病のワクチン非接種清浄国であるが、中国、韓国といった周辺各国においてはこれらの疾病の制御が奏功しておらず、我が国は常に侵入リスクにさらされている状況にある。そのため、防疫対策の高度化を図るための研究開発を早急に推進し、知見の集積を急ぐ必要がある。

以上のことから、食品安全及び動物衛生のいずれの課題においても、早急な知見収集が不可欠であり、次年度に実施すべき緊急性を十分に有する。

## 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

<課題①：有害微生物・化学物質の動態解明によるリスク管理基盤の確立（新規：平成30～34年度）>  
・生産・加工等における有害微生物及び有害化学物質の動態把握を通して、4つ以上の有害微生物及び有害化学物質について、気候変動の影響等を明らかにすることにより効果的な低減方法を開発する。また、天然自然毒の分析方法の開発を通じて、妥当性が確認された自然毒の分析法を2つ以上開発するとともに、生成機構の解明を行う。食品の加工調理等の過程で生成する有害化学物質の生成メカニズム及び動態の解明を行う中で、5つ以上の有害化学物質について効果的な低減技術を開発する。また、食品の加工調理の過程で意図せず発生する有害化学物質を一斉分析する技術開発を行う中で、1つ以上の定量技術を開発する。さらに、加工食品の原料原産地判別技術の開発を通じて、1つ以上の判別技術の精度評価を行う。

<課題②：家畜伝染病の海外進入と環境由来リスクの管理技術の開発（新規：平成30～34年度）>

・野生動物を含む環境から家畜への疾病伝播リスクの解明を通して、2つ以上の海外病の病原体について、野生動物における免疫応答や病原性、また媒介動物の意義を明らかにするとともに、家畜への伝播機構を明らかにする。家畜における疾病発生の早期摘発や監視情報を活用した防疫の最適化を図るための知見収集を通して、2つ以上の海外病病原体について変異機構の解明と摘発検査技術を確立する。また、2つ以上の海外病について、類似疾病との鑑別診断法を開発する。さらに、疾病情報の収集・分析システムを開発する。発生時の危機管理技術の高度化を通して、1つ以上の海外病に対する新たなワクチンを開発するとともに、1つ以上の海外病に対する抗ウイルス薬の適切な使用法を確立する。

以上のことから、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

<課題①：有害微生物・化学物質の動態解明によるリスク管理基盤の確立（新規：平成30～34年度）>  
・本課題については、研究内容及びアウトプット目標の両者について行政部局と連携して設定している。リスク管理措置を講じる上で必要となる項目についてのみを対象としており、研究課題で得られた成果は行政による指針策定に直結するものである。従って、国民の健康被害を防ぐのみならず、Codex委員会で検討が進みつつある実施規範の策定等に貢献するという施策課題の解決に向けた十分な水準となっている。

<課題②：家畜伝染病の海外進入と環境由来リスクの管理技術の開発（新規：平成30～34年度）>

・これまで評価されてこなかった環境を切り口に、海外病病原体の家畜への伝播機構を解明することによって、より効果的な発生子防を図ることができる。また、病原体の変異機構を明らかにし、摘発技術を確立しつつ、疾病の関連情報の収集・分析システムを整備することによって、早期摘発が可能になる。また、防疫資材を高度化することによって、万一の発生時により効果的な事前対応を図ることができる。いずれの内容も海外病のリスク管理を担う行政部局と連携して設定しており、内容は十分な水準といえる。

以上のことから、いずれの目標も十分な水準にある。

### ③研究目標（アウトプット目標）達成の可能性

<課題①：有害微生物・化学物質の動態解明によるリスク管理基盤の確立（新規：平成30～34年度）>  
・近年の分析技術の向上にともない、かび毒配糖体・AA等の有害化学物質の検出技術が発展しつつある。今後、食品中の有害化学物質に深い知見と技術を有する大学・民間企業等の機関に委託し、研究を加速・効率化することで有害化学物質の定量法とが確立される可能性が高い。定量法の確立に伴い、有害化学物質の動態や低減方法に関する知見の収集が進むことが予想される。また、農林水産物の生産段階における有害微生物の汚染経路の検証が進みつつある。生産者や大学の参画を得て、我が国の研究勢力を結集することにより、有害微生物の汚染防止技術の開発を達成可能である。

<課題②：家畜伝染病の海外進入と環境由来リスクの管理技術の開発（新規：平成30～34年度）>

・海外病病原体のゲノム情報の蓄積や新たな分子生物学的手法の進展、また免疫学を基礎にした新たなワクチン開発のための基盤技術開発も進展しつつある。また、国内はもちろんのこと、アジアにおける海外病に関する疾病情報及び研究者の国際ネットワークが形成されてきている。これらを活用することによって、研究目標の達成が可能である。

以上のことから、いずれも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：有害微生物・化学物質の動態解明によるリスク管理基盤の確立（新規：平成30～34年度）>  
・本課題の成果は、食品安全を担当する行政部局が科学的根拠に基づいて有害微生物・化学物質の適切な低減方法等を示し、施策の実施を通じて科学技術の成果を国民の健康被害を未然に防止することに役立てるものである。リスク管理の指針策定への成果の活用がアウトカムであり、その程度が成否の判断基準となり、測定指標は明確である。

＜課題②：家畜伝染病の海外進入と環境由来リスクの管理技術の開発（新規：平成30～34年度）＞

・本課題の成果は、動物衛生のリスク管理措置を担う行政部局が科学的根拠に基づいて海外病防疫を実施するために定める「家畜防疫対策要綱」や「特定家畜伝染病防疫指針」へ反映されることがアウトカムであり、実際の防疫活動にあたる都道府県の指針等として活用される。反映の程度の成否の判断基準であり、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

＜課題①：有害微生物・化学物質の動態解明によるリスク管理基盤の確立（新規：平成30～34年度）＞

・食品の安全を担当する行政部局と連携を密にして、運営委員会等を通じて研究の進捗管理を行い、現場への導入の実現性を見直しながら、研究を推進する。また、国際的な議論や国内の政策等の状況の変化に応じて研究内容を変更し、得られた知見や技術が直ちに施策に反映される研究推進体制を構築する。また、最新の研究成果の普及を図るため成果発表会を行政が開催することにより、生産現場や食品産業等での活用を促進する。確立した検査法や低減技術は、指針等への速やかな反映を目指して詳細な実験データの提供などにより行政部局との連携を強化していく。

＜課題②：家畜伝染病の海外進入と環境由来リスクの管理技術の開発（新規：平成30～34年度）＞

・動物衛生を担う行政部局と連携を密にして、運営委員会等を通じて研究の進捗管理を行い、現場への導入実現性を鑑み、研究を推進する。また、国内外の状況の変化に応じて研究内容を変更し、得られた知見や技術が直ちに施策に反映される研究推進体制を構築する。検査法等の新たに開発した技術やワクチンについては、速やかに民間へ技術移転し、早期の実用化の実現を目指す。確立した対策手法は、防疫指針への速やかな反映を目指して行政部局との連携を強化していく。

## 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

＜課題①：有害微生物・化学物質の動態解明によるリスク管理基盤の確立（新規：平成30～34年度）＞

・食品安全に関わる広範な課題に取り組むこととしており、これまでに確立していない分析法の開発、様々な現場における試験や高精度分析機器を使用した多量のサンプル分析費等を見込んでいる。研究リソースが整備されている研究機関を対象として、研究遂行に必要な実験の規模、研究期間、試薬等の価格等を考慮しており、研究資源は必要最低限のものである。

＜課題②：家畜伝染病の海外進入と環境由来リスクの管理技術の開発（新規：平成30～34年度）＞

・現在国内に発生のない疾病を対象にすることから、本課題の推進には病原体を海外から導入する必要がある。また、病原体の変異機序を明らかにする課題を設定しているが、同じ疾病であっても型が異なる多くのウイルス株を評価対象とする見込みである。さらに複数の疾病に対し、海外病を扱うことのできるバイオセーフティレベルを備えた施設において、多数の実験動物を用いた実験を実施する。さらに高度分析機器の使用や野外調査、また疾病情報の収集・分析システムの構築等を行う費用を見込んでいる。研究リソースが整備されている研究機関を対象として、研究遂行に必要な実験の規模、研究期間、試薬等の価格等を考慮しており、研究資源は必要最低限のものである。

以上のように、いずれの課題も、課題を遂行するために必要となる備品、消耗品等を計上しており、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

本プロジェクト研究は、リスク管理を担当している消費・安全局関係課の行政ニーズに基づき実施するものであり、食品安全行政、動物衛生行政の推進に必要な不可欠な科学的知見を得るための課題構成としている。

食品の危害要因は多岐に渡るため、これらを包括的に管理するための知見の収集には、生産から加工調理に至るまでのフードチェーン全体で想定される危害要因を網羅する必要があるが、リスク管理指針を策定する行政部局と協議の上、優先度が高いものを選定している。課題を通じて得られた食品安全に関する知見及び基盤的な技術は、国民の健康に危害が及ぶのを未然に防ぐために講じるリスク管理措置の策定に不可欠なものとなっており、課題構成は妥当である。

動物衛生に関しても、開発目標とする検査法や対策手法は、行政ニーズに基づき厳選している。動物衛生課題では、病原体の伝播に係る疾病発生リスク評価、変異機構の解明に基づく発生の早期摘発手法

の確立、防疫資材の開発のための基礎から応用研究までを網羅しており、行政施策の実現のため、いずれも必要なものである。

いずれの課題も実施期間は5年間を想定しているが、前半に基礎となる技術開発、後半に開発した技術の実証研究または妥当性や有効性の検証と最適化を行うことで、実用化もしくは行政での活用に向けた取り組みを強化する。上記の通り、いずれの研究課題も総合的・体系的に推進すべき課題を、基礎から応用まで、長期的な視点で実施する必要があり、本研究課題の実施期間は妥当である。

### ③研究推進体制の妥当性

本プロジェクト研究は、消費・安全局食品安全政策課食品安全技術室において、進行管理を行うこととしている。研究の実施に当たっては、課題に関連する分野で十分な実績があり、研究の推進に必要な設備を有する研究機関を対象として、オールジャパン体制で研究を実施することとしており、限られた予算の中で成果を最大化する研究推進体制を構築する。また、外部有識者や国内の指導規制、国際間の科学的な議論に関与する関係課リスク管理担当の意見を踏まえて研究計画を策定し、研究の進捗を適宜管理することとし、行政部局の策定するリスク管理指針に有益な知見収集・技術開発を効率よく行える体制を整える。以上のことから、着実な研究成果が期待できる。

## 【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

・食品の安全確保は、国民の健康維持のために必要不可欠であるとともに、我が国の農畜水産物及び食品の品質の高位平準化の基礎となるものであるため、食品分野のリスク対策のための研究開発は非常に重要であり、本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

・研究を推進するに当たって、各課題ごとに行う分析方法は国際標準化に考慮して実施することを期待する。

[事業名] 食品安全・動物衛生対応プロジェクト

| 用語                          | 用語の意味  | ※番号 |
|-----------------------------|--|-----|
| 有害化学物質                      | ヒト又は動植物に悪影響を及ぼす化学物質の総称。本課題では危害要因となる化学物質をさす。  | 1   |
| 有害微生物                       | ヒト又は動植物に悪影響を及ぼす微生物の総称。本課題では危害要因となる微生物をさす。  | 2   |
| リスク管理                       | すべての関係者と協議しながら、リスク低減のための政策・措置について技術的な実行可能性、費用対効果などを検討し、適切な政策・措置を決定、実施、検証、見直しを行うこと。   | 3   |
| アクリルアミド                     | 食品の加工中や調理中の加熱が原因となって、意図していなかった化学物質が生成し、食品に含まれることが分かってきた。アクリルアミド (acrylamide) は、それらの化学物質の一つで、その主な生成要因は、食品に含まれるアミノ酸の一種である遊離アスパラギンと還元糖（ぶどう糖や果糖など）の化学反応であることが明らかとなった。  | 4   |
| フラン                         | 焙煎コーヒー、ベビーフードを含む缶詰・瓶詰食品や、肉や野菜等を加熱加工した食品中に広範囲に含まれている特徴的な臭気のある化学物質。生体内で代謝されて発がん性が懸念されている化学物質に変化することが報告されている。   | 5   |
| 多環芳香族炭化水素                   | 炭素と水素原子から成る2つ以上の縮合芳香環を含む多くの種類の有機化合物で、食品の燻製、乾燥、加熱処理の工程で生成し、人に対する発がん性がある。  | 6   |
| 3-MCPD脂肪酸エステル・グリシドール脂肪酸エステル | 油脂の脱臭精製工程で生成する化学物質であり、分析技術の進歩により、近年食品中に存在することが明らかになった。3-クロロプロパン-1,2-ジオール (3-MCPD) ・グリシドールに油脂の構成成分である脂肪酸が結合した構造をとり、結合した脂肪酸が異なる多数の種類が存在する。食品を通じた摂取により、体内で分解して生じる3-MCPD・グリシドールによる健康への悪影響（腎毒性・発がん性）が懸念されている。コーデックス委員会でその低減に向けた実施規範の策定の検討が開始される見込み。 | 7   |
| ヒ素                          | ヒ素は地殻中に分布しており、自然現象によって環境中に放出されるほか、産業活動に伴っても環境中に放出される。そのため、飲料水や食品は微量のヒ素を含んでいるが、ヒ素には毒性があることから、水や食品を通じてヒトの体の中に入ることから、ヒトの健康に悪影響を及ぼす可能性がある。コメは湛水条件下で栽培されることから、比較的多くの無機ヒ素を含む。  | 8   |
| かび毒                         | ある種のかびが農作物に付着・増殖し、そこで産生する化学物質のうち、人や家畜の健康に悪影響を及ぼすものをいう。これまでに300種以上が報告されている。「マイコトキシン」とも言い、アフラトキシン、オクラトキシン、フザリウムトキシン、麦角アルカロイド等がある。かび毒は一般に熱に対し安定で、通常の加熱調理では完全に分解されず、発ガン性・慢性毒性・急性毒性を持つものがある。近年、学会では従来法では検出できない配糖体（マスキドマイコトキシン）の対応が課題となっている。         | 9   |
| 自然毒                         | 動植物が元々保有している人体に有毒な成分をさし、フキ等の食品中に含まれるピロリジジンアルカロイド、魚類に含まれるシガテラ毒、二枚貝に含まれるアザスピロ酸等がある。  | 10  |

|              |   |    |
|--------------|---|----|
| 危害要因         | 人の健康に悪影響をもたらす原因となる可能性のある食品中の物質または食品の状態。有害な微生物等の生物学的要因、汚染物質や残留農薬等の化学的要因、放射線等の物理的要因がある。   | 11 |
| 監視伝染病        | 家畜伝染病と届出伝染病の総称。家畜伝染病とは、家畜や家きんが罹患する感染症のうち、家畜伝染病予防法に規定された28疾病。口蹄疫、高病原性鳥インフルエンザ、アフリカ豚コレラ等が該当し、摘発されると患者の殺処分など法的に強力な防疫措置が執られる。一方、届出伝染病とは、家畜伝染病との類症鑑別上問題となりやすい疾病や、行政機関が早期に疾病の発生を把握し、その被害を防止する必要がある71疾病。牛白血病、牛ウイルス性下痢・粘膜病や豚流行性下痢等が該当し、法的な殺処分対象にはならないが、生産性を阻害するほか、将来的に感染が拡大しうる疾病である。なお、家畜伝染病と届出伝染病をあわせて監視伝染病と総称している。本課題では、国内の清浄性を維持する観点から、海外からの侵入リスクが高まっている家畜伝染病を中心に研究対象とすることとしている。 | 12 |
| 薬剤耐性問題       | 抗菌剤（抗生物質等）の不適切な使用等により、細菌が耐性を獲得することで、抗菌剤が効かない感染症が増加する問題。この問題は世界的に対応が求められており、2015年にはWHOが薬剤耐性に対する国際行動計画を採択し、我が国でも「国際的に脅威となる感染症対策関係閣僚会議」において2016年4月に「薬剤耐性対策アクションプラン」を決定した。薬剤耐性対策を実施するに当たっては、人と動物（家畜等）分野が連携して対応する「ワンヘルス・アプローチ」が必要であり、国をあげて対策を推進する必要がある。  | 13 |
| 薬剤耐性アクションプラン | 国際的に脅威となる感染症対策関係閣僚会議において平成28年4月5日に決定された、薬剤耐性対策に関するわが国の行動計画。ヒト、動物といった垣根を越えた取組（ワンヘルス・アプローチ）によって、薬剤耐性の発生を遅らせ、拡大を防ぐための取り組むべき対策が取りまとめられている。  | 14 |
| 変異           | あるウイルスが異なるウイルス株間の遺伝子の受け渡しや遺伝子の欠損等、何らかの理由によってもとの株から変化すること。変異によって病原性が変わり、疾病発生時の重篤性が高まったり、抗原性が変化して従来の検査法で摘発ができなくなる場合があり、防疫上大きな問題となることから、国内外におけるその動向の把握と検査法の高度化が求められている。  | 15 |
| 家畜防疫対策要綱     | 近年、畜産農家の経営規模の拡大が進展し、家畜・畜産物の流通量が増大し、広域的に流通するようになったことから、伝染性疾病が発生した場合、急速かつ広範囲にまん延し、その被害が甚大となるおそれがある。また、貿易の自由化が進展し、海外の家畜・畜産物の流通が増大している中で、口蹄疫等の悪性伝染病の侵入の危険性も高まってきている。更に新興感染症、再興感染症、動物由来感染症も問題となっている。本要綱はこのような情勢を踏まえ、家畜伝染病予防法の監視伝染病について基本的な防疫対策の推進方向を示したもの。<br>基本的な推進方向として、事前対応型の防疫体制の構築、危機管理の観点に立った迅速かつ的確な対応、国及び都道府県の果たすべき役割、家畜の飼養者等の果たすべき役割についてまとめられている。                        | 16 |
| 特定家畜伝染病防疫指針  | 家畜伝染病のうち、特に総合的に発生の予防及びまん延の防止のための措置を講ずる必要があるものとして農林水産省令で定めるものについて、検査、消毒、家畜等の移動の制限その他当該家畜伝染病に応じて必要となる措置を総合的に実施するための指針。高病原性鳥インフルエンザ、口蹄疫、アフリカ豚コレラなどについて策定されている。   | 17 |

|                               |   |    |
|-------------------------------|---|----|
| 動物用抗菌剤および抗菌性飼料添加物のリスク管理措置策定指針 | 食品安全委員会のリスク評価結果を受け、食品の安全性や抗菌性飼料添加物、動物用抗菌剤の家畜に対する有効性を確保し、薬剤耐性菌に係るリスクを低減することを目的に、農林水産省が定めた指針。   | 18 |
| 口蹄疫                           | 口蹄疫ウイルスにより、偶蹄類の家畜（牛、豚、山羊、めん羊、水牛など）や野生動物（いのしし、鹿など）の口の中や蹄の付け根などに水疱等が生じたりする感染症で、我が国の家畜伝染病のひとつ。ウイルスの伝播力が非常に強く、治療法がない。平成22年の宮崎県では、O型ウイルスにより292件の農場で発生し、ワクチン接種農場分を合わせて約29万頭の家畜が殺処分された。一方、口蹄疫ウイルスにはO型の他にもA型、C型など計7つの血清型があり、さらに同じ血清型でも変異を起こしやすいことが知られている。したがって、国内未侵入の血清型への診断体制の整備や、変異機序の解明が求められている。 | 19 |
| 鳥インフルエンザ                      | A型インフルエンザウイルスが鳥類に感染することによって起きる鳥類の感染症で、我が国の家畜伝染病のひとつ。家畜に強い伝播力と高い致死率を示す疾病で、そのまん延は我が国を含む世界中の養鶏産業にとって脅威となっている。平成28年度冬シーズンにおいては全国で12戸の発生があり、約160万羽の鶏等の家畜が殺処分された。また、WHOは本年5月に、中国における鳥インフルエンザウイルス（H7N9亜型）のヒト感染により、2013年3月以降、少なくとも571名が死亡したと報告している。   | 20 |
| 牛乳房炎                          | 酪農業にとって、日常的に生産性を阻害する要因の一つ。原因は様々であり、感染する病原体の種類によって病態や治療に要する期間が大きく異なるが、基本的には抗菌剤を用いた治療が行われている。   | 21 |
| ヨーネ病                          | ヨーネ菌の感染によって引き起こされる慢性増殖性腸炎で、家畜伝染病の一つ。我が国では撲滅を目指した定期検査が実施されている。摘発された感染牛は殺処分されるとともに、農場同居牛の継続的な検査により清浄性の確認が行われる。感染牛は一度発症すると大量のヨーネ菌を撒き散らすことになるため、農場内のまん延防止のためには、感染牛の早期摘発が重要となる。  | 22 |
| 地方病性牛白血病                      | 牛白血病ウイルスによって引き起こされる悪性リンパ腫で、届出伝染病の一つ。牛の監視伝染病の中では最も発生数の多い疾病。原因となる牛白血病ウイルスには乳用牛の約40%、肉用繁殖牛の約30%が感染していると推定されており、発生（発症）数に加えて汚染状況の低減が課題となっている。発症牛は多量のウイルスを保有し、感染源としてのリスクが高いため、まん延防止のためには発症牛の早期摘発もしくは発症予定牛の未然の摘発技術が求められている。  | 23 |
| シガテラ毒                         | 渦鞭毛藻が産生するシガトキシン及びその類縁化合物。食物連鎖によりシガテラ毒が蓄積された魚類を摂食することで食中毒が発生する。  | 24 |
| Codex委員会                      | 消費者の健康の保護、食品の公正な貿易の確保等を目的として、1963年にFAO及びWHOにより設置された国際的な政府間機関のことであり、国際食品規格の策定等を行っている。  | 25 |
| アフリカ豚コレラ                      | アフリカ豚コレラウイルスによって、豚やいのししに発熱や全身の出血性病変を起こす致死率の高い感染症で、我が国の家畜伝染病のひとつ。これまで国内では発生はない。近年、東欧やロシア等での発生が国際的に問題となっている。特にロシアにおいては、発生地域が東方へ拡大してきており、我が国への侵入が危惧されている。そのため、診断、早期摘発等の技術の整備が喫緊の課題である。   | 26 |



|              |  |    |
|--------------|--|----|
| レギュラトリーサイエンス | 科学技術の成果を人と社会に役立てることを目的に、根拠に基づき的確な予測、評価、判断を行い、科学技術の成果を人と社会とも調査の上で最も望ましい姿に調整するための科学。規制のあり方を考える科学であり、動物衛生や食品安全行政の推進の上で親和性が高い。 | 27 |
| フードチェーン      | 食品の生産から販売に至るまでの食品供給の過程のこと。   | 28 |

【ロードマップ（事前評価段階）】

食品安全・動物衛生対応プロジェクト

