

戦略的プロジェクト研究推進事業 [新規] (委託プロジェクト研究)

【2, 151 (一) 百万円】

対策のポイント

国において、農林水産政策上特に重要な研究開発課題（人工知能（AI）の活用等）について企画・立案し、重点的に委託研究プロジェクトを推進します。

<背景/課題>

- ・農林水産業の競争力の強化や持続性の確保のためには、先導的で高度な最新技術により生産性の飛躍的な向上や新需要の創出を実現することが重要です。また、動植物の病害虫や地球温暖化など、農林水産業の持続性を脅かす問題に対応する新技術も不可欠です。
- ・こうした重要課題に取り組むためには、最新技術を活用し、農林漁業者と専門家の総力を結集した国家プロジェクトとして重点的な研究開発の推進が求められています。

政策目標

- AI を活用し、病害虫の早期診断により病害虫被害を最小化する技術の開発（平成33年度）
- 施設園芸からの化石エネルギー由来のCO₂排出量をゼロに削減する技術の開発（平成33年度）
- 抗菌剤慎重使用の要請に対応しつつ、常在疾病対策を強化することによる家畜生産基盤の強化に資する技術の開発（平成33年度）

<主な内容>

国において、農林水産政策上特に重要な研究開発課題について、明確な開発目標の下、農林漁業者への実装までを視野に入れた重点的な委託研究プロジェクトとして推進します。

[研究開発の例]

1. 人工知能未来農業創造プロジェクト（←詳細については、資料6参照）

農林水産業の飛躍的な生産性の向上等を図るため、人工知能（AI）やIoT等の最新技術を活用して、病害虫の早期診断技術や安全で効率的な漁業操業技術等の開発を推進します。

2. 農林水産業における昆虫等の積極的利活用技術の開発

農林水産業の競争力強化に向けて、未利用資源である昆虫等を活用するため、農業における昆虫等の花粉媒介者としての積極的利用技術、養殖業における昆虫等の飼料としての積極的利用技術の開発を推進します。

3. 蚕業革命による新産業創出プロジェクト

遺伝子組換えカイコを活用した新産業を創出するため、カイコ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等の開発を推進します。

4. 生物機能の高度活用による高機能性農作物等の生産技術の開発

収益力・競争力の高い新たな農林水産業を創出するため、農作物等が元来有する機能を活用して、ゲノム編集技術等により、消費者メリットと生産者メリットを兼ね備えた高付加価値の機能性農作物等を生産する技術の開発を推進します。

5. 中山間地域における農業・農村の活性化に資する調査研究

中山間地域における農業経営の収益力向上に向けて、十年先を見据えた技術的課題を明らかにし、新たな技術開発の目標水準を明確にするための調査研究を推進します。

6. 薬剤耐性問題に対応した家畜疾病防除技術の開発

家畜生産基盤の強化のため、動物用抗菌剤の使用によるリスクを低減するための研究を実施するとともに、抗菌剤に頼らない常在疾病防除技術の開発を推進します。

7. 農業分野における気候変動緩和技術の開発

農林水産業の持続性確保のため、農業分野における主な温室効果ガス排出源のうち、現時点で実用的な削減・吸収技術が確立していないものに対する革新的な気候変動緩和技術の開発を推進します。

（委託費）
委託先：民間団体等

お問い合わせ先：

2、4及び7の事業

技術会議事務局研究開発官（基礎・基盤、環境）（03-3502-0536）

1及び5の事業

技術会議事務局研究統括官（生産技術）（03-3502-2549）

3の事業

技術会議事務局研究企画課（03-3502-7408）

6の事業

消費・安全局食品安全政策課食品安全技術室（03-3502-5722）

2. 農林水産業における昆虫等の積極的利活用技術の開発

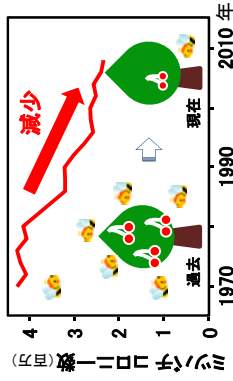
昆虫は、

作物の花粉媒介者として農業生産には欠かせず、大きな経済効果を生み出せる有望な未開発資源
タンパク質・脂質・ミネラルに富み、飼料効率が高く、管理しやすい優良な飼料となり得る未開発資源

【花粉媒介者としての昆虫利用】

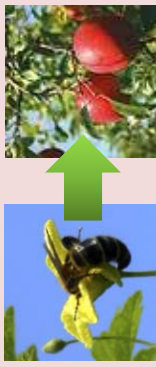
国内外の花粉媒介昆虫が減少し続ける中、有用な野生の媒介昆虫を持続的に利用する技術開発が不可欠

媒介昆虫が生む利益⇒4700億円
うち、7割が野生昆虫の寄与と算出
リンゴやナシでは約9割 [2016年2月、農環研の発表]



① 効率的な花粉媒介昆虫の解明

・花粉一粒PDRによる同定
・付着花粉メタゲノム解析
・新たな在来の媒介昆虫を利用
・養蜂の輸入への依存を低減



② 野生の花粉媒介昆虫による効果を増強する技術の開発

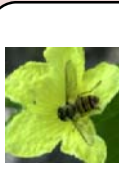
例) 周辺の花を植えることで園地へ花粉媒介昆虫を多く呼び込み
果実の安定生産・高品質化



・花香の化学分析
・花蜜の化学分析
・成分の人工模倣
・昆虫を誘引・定着させる花の選抜



例) 昆虫による受粉を活用することで労働時間を短縮

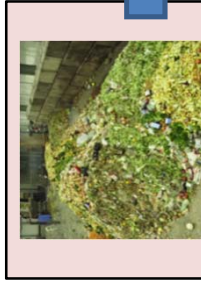


媒介昆虫
人工昆虫
Down! 養蜂家

【養殖用飼料への昆虫利用】

養殖飼料原料の約半分を占める魚粉が不足し、価格は高騰し続けているため、早急な代替飼料の開発が必要

廃棄物⇒良質なタンパク質や豊富な栄養素を含む餌に転換



搬入した食品残渣



例: アメリカミズアブ 幼虫・蛹

Hermetia illucens



例: アメリカミズアブ成虫



乾燥・粉砕して製造した飼料



昆虫飼料を養殖魚に給餌

○食品残渣等を利用して昆虫を大量増殖し、高品質・低価格な養殖用飼料を供給する技術を開発する。

→新たな飼料用昆虫の探索

→低コスト・低労力の飼育システム(餌料・施設・管理、保存・輸送方法)の開発

→給餌方法や養殖魚の成長等による飼料としての評価

→世界の昆虫利用に関する情報収集や普及啓発

○これまで未開発だった野生の花粉媒介昆虫を明らかに、生態系サービスを有効活用する基盤技術を開発する。

→効率的な花粉媒介昆虫の探索、養蜂での利用

→花粉媒介昆虫による生産安定化・品質向上技術の開発

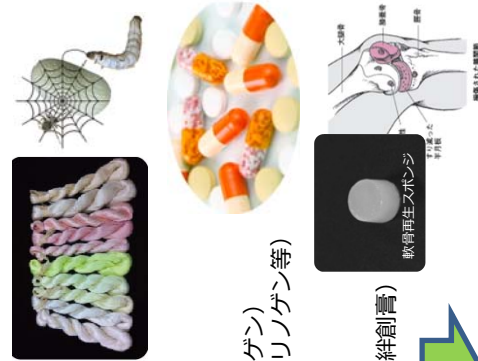
3. 蚕業革命による新産業創出プロジェクト

現状及び課題

○ 最近、遺伝子組換えカイコを利用した**新たな機能性素材や医薬品等の生産**が開始されつつあり、これら日本のお家芸技術の開発・普及を加速化することによって、地域の生物資源(桑、カイコ)を活かした**新たな市場を創出し、中山間や離島地域の産業・雇用に貢献**できる可能性。

1. 新シルク素材

- ・蛍光シルク
- ・強靱シルク (クモ糸シルク)



2. 医薬品

- ・診断検査薬
- ・化粧品 (ヒトコラーゲン)
- ・ヒト医薬品 (フィブリノゲン等)

3. 医療用素材

- ・軟骨再生スポンジ
- ・不織布透明シート (絆創膏)
- ・人工血管

1. 農家所得の向上

→ 診断検査薬用の繭を生産した場合が現行の1.0倍に向上。
【期待される経済効果】

2. 農業・農村に新たな市場を創出

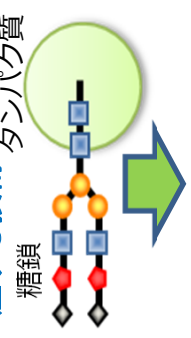
→ 世界のバイオ医薬品市場は35兆円(2020年)

→ 世界の化粧品・美容市場は48兆円(2020年)

委託研究プロの内容

- 付加価値の高い**バイオ医薬品**等をより**効率的に生産**させる**基盤技術**を開発するとともに、
 ② 地域の遊休化施設等を活用する形で、**医薬品医療機器等法(薬機法)やカルタヘナ法**に対応しつつ、**医薬品用カイコ等を効率的・安定的に飼育する施設(スマート蚕)**の仕様を確立する。

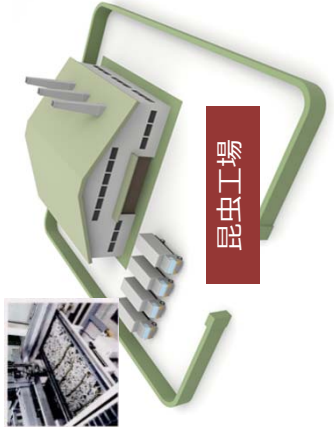
1. バイオ医薬品等を効率的に生産する技術



糖鎖
タンパク質

ヒト型の糖鎖に加工されることで、アレルギーが解消され、薬効も格段に向上


2. スマート養蚕施設



自動給餌機


昆虫工場

桑園



桑刈ロボット

農業生産法人が研究参考



将来の目指す姿


○ 医薬品業界と連携して、**農山漁村地域に新たなバ**イオ産業・雇用を創出

自治体

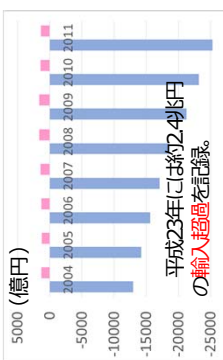
農業者

製薬企業

○ 桑を活用して地域の**耕作放棄地等を復元・保全**



○ **バイオ医薬品の国内供給力を高め、現在、海外に流出する医療費を地域経済に還元**



5000 (億円)

0
-5000
-10000
-15000
-20000
-25000

2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011

平成23年には採24兆円の輸入超過を記録

○ バイオ医薬品の国内供給力を高め、現在、海外に流出する医療費を地域経済に還元

4. 生物機能の高度活用による高機能性農作物等の生産技術の開発

農作物等が元来有する機能を活用し、医療分野等で利用されている最新のバイオ技術を用いて、消費者メリットと生産者メリットを兼ね備えた高付加価値の機能性農作物等を生産する技術を開発する。これにより、収益力・競争力の高い新たな農林水産業を創出する。

<研究開発の例>

有用成分を可食部に高蓄積させることで、通常の2倍以上の価格での販売が可能となる高付加価値農作物の開発



農作物の非食部分に含まれている有用成分が様々なサプリメントとして販売されている。

(例)

コム糖中のフェルラ酸

→抗酸化作用、認知症予防効果の報告。

タマネギ表皮中のケルセチン

→抗酸化作用、血中LDLコレステロール低下作用、体脂肪低減効果の報告。

ブドウ表皮中のレスベラトロール

→抗酸化作用、心筋梗塞後の血管機能改善効果の報告。

可食部に有用成分を高蓄積化

最新のバイオ技術
(ゲノム編集技術等)

病害虫抵抗性、高生産性の付与

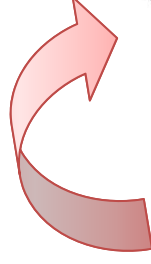
生産者メリット

- 低コスト・省力化
- 高付加価値化による収入増

消費者メリット

- 食事から有用成分の摂取が可能に

規制や社会受容等の壁



社会実装



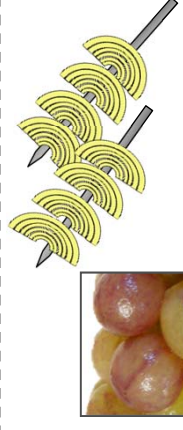
2膳で一日分の摂取量

同量摂取できるフェルラ酸サプリメントの半額で販売した場合

取引価格：約30,000円/60kg
(通常の2倍以上)

生産量：約35,000トン/年

販売額：約175億円/年



プログラムマネージャー制度の導入、研究分野・組織の枠を超えた推進体制等により、効果的・機動的な研究開発を実施し、農林水産分野におけるイノベーション創出を推進。

5. 中山間地域における農業・農村の活性化に資する調査研究

○10年～15年先の中山間地域における農業法人の収益力5割増を目標として、自然的・社会的条件のもとで優先的に取り組むべき技術的課題を調査します。

10年～15年先の将来のあるべき姿



H28年度 農林水産省・集落戦略HPより抜粋

中山間地域の将来のあるべき姿

- ・高齢化率は約4割、収益力も弱い
 - ・担い手不足、耕作放棄地の増加
- ➡
- ・農地集約による規模拡大
 - ・高収益作物の導入等による収益構造の改善

調査研究の概要

- ① 10年～15年先の将来像から収益力向上の阻害要因を定量的に予測
- ② 水田の畑地化など、新たな構造転換に必要な営農モデルを構築。
- ③ 将来的に必要な技術について、導入効果や実現性を調査し、開発目標(コスト・性能)を明確化

- 経営規模の拡大を支える技術とは？
- 高収益作物等の生産を支える技術とは？
- 一貫機械体系を支える基盤整備技術とは？

中山間地域における農業法人の収益力が5割増になると、新たな見通しができる。

あるべき姿の実現に必要な技術とは？



期待される効果

10年～15年先の農業法人の収益力5割増を実現するため、将来あるべき姿から必要となる技術的体系を調査し、技術開発目標(コスト・性能)を明確化します。

6. 薬剤耐性問題に対応した家畜疾病防除技術の開発

【研究の必要性】

- 抗菌性物質が効かなくなるとなる薬剤耐性 (AMR) 感染症が世界的に拡大。新薬の開発の停滞もあり、**公衆衛生** 及び **社会経済的** に大きな影響
→ WHO、先進諸国は **人獣横断的な対応を提唱**
- **経営体** や **県** からは、家畜の常在疾病に対する **ワクチン** や **検査技術** の開発を要望する声

【研究開発目標】

- **薬剤耐性対策の目標*** を達成しつつ、**常在疾病による家畜生産性の低下を抑制するための技術開発を実施**

* 大腸菌のテトラサイクリン耐性率を2020年に33%以下、セフトロスピリンとフルオロキノロン耐性率を2020年にG7各国の数値と同水準

【克服すべき課題】

- 医療現場や家畜生産現場における抗菌剤の不適切な使用により、耐性菌が発生し、治療効果が得られなくなる可能性
- 一方、抗菌剤の使用を抑制すれば、常在疾病が蔓延し、家畜生産性が低下

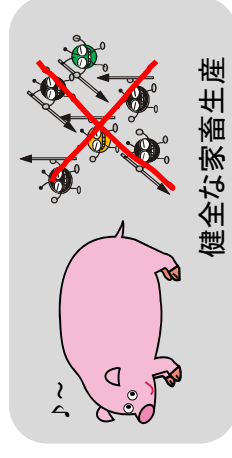
【アウトカム】

- 動物用抗菌剤の使用マニュアルの策定や、家畜の防疫マニュアルの改訂
- 常在疾病による被害を低減し家畜生産基盤を強化

極端な抗菌剤使用抑制



抗菌剤の使用を抑制しつつ
常在疾病防除



実施内容

【1】動物用抗菌剤の使用によるリスクを低減するための研究

(例)

- ・薬剤耐性の発生・伝播機序及び危害要因の特定に関する研究
- ・家畜生産現場で活用可能な簡易検査法の開発
- ・抗菌剤の使用中止による耐性率の変化に関する研究

【2】抗菌剤に頼らない常在疾病防除技術の開発

(例)

- ・発病抑制・治療・予防のためのワクチンを含む免疫誘導技術の開発
- ・発症・伝播リスクの高い感染家畜を摘発する技術の開発

7. 農業分野における気候変動緩和技術の開発

背景

◎ パリ協定を受け、平成28年5月に閣議決定された「地球温暖化対策計画」において、地球温暖化対策と経済成長を両立させながら、「温室効果ガス排出量を2050年度には2013年度比80%減の排出削減を目指す」とこととされた。
この目標達成のためには、既存対策の延長ではない農業分野における革新的技術の研究開発が急務となっている。

研究内容

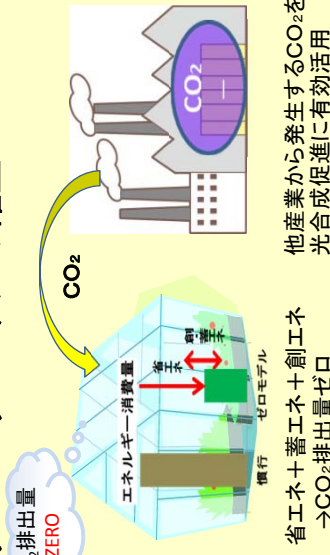
☆畜産分野における先進的緩和技術の開発・実証

- 家畜から排出される温室効果ガスの発生が抑制される生体（個体差異、選抜等）に関する研究開発
- 温室効果ガスの発生を低減する飼養管理技術（飼料・排泄物等）に関する研究開発



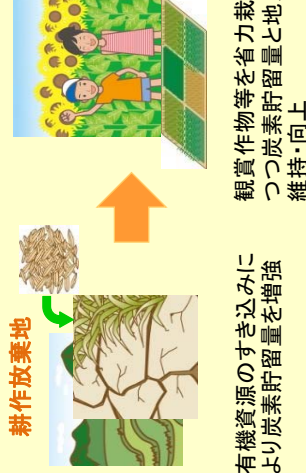
☆CO₂排出量ゼロ・グリーンハウスモデルの確立

- 施設園芸から発生するCO₂をゼロにするための再エネ等利用技術の開発
- 他産業から発生するCO₂を施設園芸で利用するための技術開発



☆耕作放棄地を活用した土壌炭素貯留モデルの開発

- 有機資源を効率的に施用し炭素貯留量を増強する土作り法の開発
- 観賞作物等の省力栽培時や作物生産時の炭素貯留量の評価と維持管理法の開発



主な到達目標

- ☆ 家畜において温室効果ガスの排出を20%以上削減する生体（個体差異、選抜等）に関する技術、家畜における温室効果ガス削減効果と生産性を兼ね備えた飼料・排泄物等の飼養管理技術等の開発【H33】
- ☆ 施設園芸から化石エネルギー由来のCO₂排出量をゼロにする技術の開発【H33】
- ☆ 耕作放棄地をモデルに有機資源等の投入により1haあたりCO₂換算で0.5トンの炭素貯留量の向上を可能とする土作り法の開発【H33】