

## 研究制度評価個票（事前評価）

<b>研究制度名</b>	農林水産先端技術の社会実装の加速化のためのアウトリーチ活動強化（新規）	<b>担当開発官等名</b>	技術政策課
		<b>連携する行政部局</b>	消費・安全局 消費者情報官 技術会議事務局 研究開発官 (食の安全、基礎・基盤)室
<b>研究期間</b>	H27～H32（5年間）	<b>総事業費（億円）</b>	5億円（見込）

### 研究制度の概要

最近、ICTやロボット技術（※1）に加え、各種農林水産物の遺伝情報（設計図）の解明やそれら遺伝情報を人為的に制御する育種技術（ゲノム編集技術等（※2））の開発が急速に進められつつあり、こうしたバイオテクノロジーを農作物の育種改良に応用することによって、健康機能性成分に富む農作物（※3）の開発や農林水産物を活用した医薬品の安価な製造（※4）など、農林水産物の新たな需要を切り拓き、国内農業のイノベーション創出につながる画期的な研究成果が期待できる状況にある。

しかしながら、我が国においては、多くの国民が、遺伝子組換え技術を食品や農林水産物に応用することに対して依然根強い不安感を有していることから、今後、上記研究成果の円滑な社会実装（※5）を図るためには、関連する研究開発の推進と合わせて社会受容の促進に向けた取組が必要である。

また、2020年に開催される東京オリ・パラリンピックは、これら我が国の最先端研究を世界に発信する絶好の機会として捉え、政府一丸となって取り組む旨の方針が「科学技術イノベーション総合戦略（※6）2015（閣議決定）」に定められたところである。

このため、2020年までの時限的な事業として、農林水産最先端技術に係る社会実装環境を整備するためのアウトリーチ活動（※7）の強化経費を要求する。

### 研究制度の主な目標

中間時（5年度目末）の目標	最終の到達目標
-	本事業で実施する意識調査の回答において、遺伝子組換え技術の受容割合を80%以上とする。

### 【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制度の重要性** **ランク：A**

#### ① 農林水産業・食品産業、国民生活のニーズ等から見た重要性

本事業によるアウトリーチ活動の対象となる農林水産研究成果としては、健康機能性を高めた農林水産物の開発や農林水産資源を活用した安価な医薬品等を対象としている。

これら研究成果は、高齢化の進行によって健康長寿を求める国民ニーズが高まる中で、それらニーズ合致する重要な取組となるほか、国産農産物の新たな需要・販路の開拓や差別化にもつながり、農林水産業・農山漁村の振興にも資するものである。したがって、こうした社会的ベネフィット（※8）を享受し得る環境を整備することは国の重要な役割である。

#### ② 研究制度の科学的・技術的意義

本事業によるアウトリーチ活動の対象となる研究開発は、最近、国内外において急速に研究開発競争が進むゲノム編集技術等を応用した画期的な農作物の育種改良分野であり、この分野において我が国が科学的・技術的な優位性を築くことは、研究開発分野及び農林水産業における国際競争力の確保に不可欠であり、本事業はそれら研究成果を国内において社会実装を円滑に進めるためのものである。

## 2. 国が関与して研究制度を推進する必要性

ランク：A

### ① 国の基本計画等での位置付け、国自ら取組む必要性

我が国では、多くの国民が遺伝子組換え技術を食品や農林水産物に応用することに対して依然根強い不安感を有しており、米国等と比べてこれら最先端技術を活用しようとする民間企業の取組も低調な中で、受容環境の整備に国が主導的な役割を果たす必要がある。

また、先般、閣議決定された「科学技術イノベーション総合戦略 2015」及び「食料・農業・農村基本計画」においてもその必要性が明記されたところである。

### ② 他の制度との役割分担から見た必要性

本事業の対象となる研究開発のアウトリーチ活動は、既に委託プロジェクトとして着手している「技術でつなぐバリューチェーン構築のための研究開発（平成 26～30 年度）」、内閣府が主導する「戦略的イノベーション創造プログラムのうち「次世代育種システム」（平成 26～30 年度）」等における研究開発内容及び当該研究成果の社会実装の円滑化を図るために実施するものであり、それらプロジェクトとの分担・連携が図られている。また、当該取組の必要性が、先般、閣議決定された「科学技術イノベーション総合戦略 2015」にも明記されているところである。

### ③ 次年度に着手すべき緊急性

先般、閣議決定された「科学技術イノベーション総合戦略 2015（平成 27 年 6 月）」及び「食料・農業・農村基本計画（平成 27 年 3 月）」においてもその必要性が明記されたところであり、28 年度事業として措置すべき緊急性がある。

## 3. 研究制度の目標の妥当性

ランク：A

### ① 研究制度の目標の明確性

事業実施後に行うアウトリーチ活動参加者に対するアンケート調査において、説明した研究成果に対する受容度を 80%以上として目標を設定する。

### ② 目標とする水準の妥当性

過去に当省所管事業において、遺伝子組換え技術に係る P A (public acceptance) 活動（※9）の一環として説明会を実施し、その前後における遺伝子組換え農作物の受容度調査を行ったところ、説明会実施によって受容割合が 6 割（実施前）から 8 割（実施後）に上昇した結果を踏まえ、本事業においても、事業実施後に行うアンケート調査の受容度を 80%以上として目標を設定する。

### ③ 目標達成の可能性

専門性を有するサイエンス・コミュニケーターやファシリテーター等を活用した分かりやすい解説や双方向コミュニケーション（サイエンスカフェ、親子実験教室等）を展開することによって、目標達成は十分可能と考えられる。

## 4. 研究制度が社会・経済等に及ぼす効果（アウトカム）の明確性

ランク：A

### ① 社会・経済への効果（農林水産業の発展、新たな市場の開拓、地域への貢献、知的財産の形成、人材育成等）の明確性

上記 2 の②のプロジェクト研究成果と相まって、本事業による当該研究成果の社会実装化が円滑に進むことにより

- ・ 機能性成分に富んだ新品種等の開発による国産農産物の新たな需要・販路の開拓や差別化
- ・ 遺伝子組換えカイコや花粉症治療米等の産業化による農山村の雇用創出や、桑園化等による中山間農地の保全（耕作放棄地化の防止）
- ・ 国民の健康寿命の延伸への貢献

を期待される状況にある。

**② 研究成果の活用方法の明確性（事業化・実用化を進める仕組み等）**

上記2の②に記載したプロジェクトの関連研究開発と連携することにより、科学館・博物館や大学・NPO等が主催するサイエンスカフェ等を活用した効果的なアウトリーチ活動が可能となり、5年間の時限的な事業を実施することにより、その後、同様のアウトリーチ活動が各地に波及展開されていくことが期待できる。

**5. 研究制度の仕組みの妥当性**

**ランク：A**

**① 制度の対象者の妥当性**

本事業は、文科省が所管する科学館・博物館の全国ネットワークや、大学・NPOが主催するサイエンスカフェと連携して実施することを採択要件化することによって、それら既存の仕組みを最大限に活用した効果的なアウトリーチ活動を展開することとする。

**② 進行管理（研究課題の選定手続き、評価の実施等）の仕組みの妥当性**

事業実施主体の公募の当たっては、民間団体、NPO、科学館・博物館、試験研究独法、大学などこれらアウトリーチ活動に専門的な知識やスキルを有する多様な主体が応募できるように公募を行うとともに、採択に当たっては、外部の専門家を複数委嘱して審査委員会を設け、それら専門性の見知から公平・公正に審査を行うこととする。

また、事業の進行管理や評価については、他の委託プロジェクトと同様に、外部有識者で組織する運営委員会を設置し、事業の進捗状況の評価・指導や翌年度以降の事業内容の見直し等を公正・客観的に実施することとする。

**③ 投入される研究資源の妥当性**

概算要求額として1億円／年×5年間に要望している。全国の科学館・博物館ネットワークを活用した巡回展示や実験教室の開催等に約4千万円、2020年東京オリ・パラリンピックに向けたアウトリーチ拠点（日本科学未来館等を想定）の設置や「研究成果のショーケース」づくりに約6千万円を見込んでおり、関係機関等からのヒアリングに基づき見積額は算定したものである。

**【総括評価】**

**ランク：A**

**1. 研究制度の実施（概算要求）の適否に関する所見**

・農林水産最先端技術に係る社会実装環境を整備するため、本研究制度の意義は重要であり、事業実施は適切である。

**2. 今後検討を要する事項に関する所見**

- ・メディア（マスコミ）や小中高の教員等への情報提供など、アウトリーチの対象、方法について再検討することを期待する。
- ・一般国民が情報を入手しやすいよう根拠となる資料を作成し提供する環境を整備する必要がある。

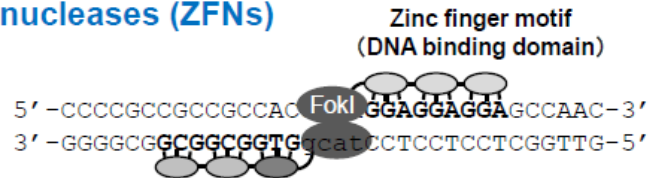
[事業名]農林水産先端技術の社会実装の加速化のためのアウトリーチ活動強化

用語	用語の意味	※ 番号
ICTやロボット技術	ロボット技術やICT(Information and Communication Technology)等の先端技術を活用し、超省力化や高品質生産等を可能にする「スマート農業」を意味する。	1
ゲノム編集技術等	NBT(New Breeding Techniques)の一つであり、基本原理は、1987年に我が国において発見された。 特定の遺伝子配列のみを標的として変異を誘発することができるため、経済上、学術上の多大な利用価値が見込まれ、諸外国において、これを応用した研究開発が激化している。詳細は別紙。	2
健康機能性に富む農作物	ビタミンCやカロチン等の機能性成分を高めたトマト、ニンジン等の野菜、子供にも安心して与えられるノンカフェイン茶、高齢者の認知症を予防する機能性成分(ロスマリン酸等)に優れたハーブ類・シソ、毒性成分(ソラニン)を作らない安全なジャガイモ、アレルゲン成分を含まないソバや米、無花粉スギなど。	3
農林水産物を活用した医薬品の安価な製造	医薬品の原料となるタンパク質の供給源は、ヒト血液や動物組織を用いているが、培養にコストがかかり、医薬品が高価になる要因の一つとなっている。 遺伝子組換えカイコは、生糸を構成する物質の一つであるセリシン(水溶性のり)の遺伝子に、人由来のタンパク質の遺伝子を組み込むことによって、容易に人由来のタンパク質を回収できるようにしたもの。 この技術を応用することにより、医薬品の低コスト製造が可能となる。	4
社会実装	試験研究機関が研究開発した農林水産先端技術について、国民や社会に還元する観点から実用化に向けた研究開発を進めるとともに、その研究成果が実際に社会で使えるようにすること。	5
科学技術イノベーション総合戦略	内閣府の総合科学技術・イノベーション会議が各府省の科学技術振興策をとりまとめ「科学技術イノベーション総合戦略」として毎年策定しているもの。	6
アウトリーチ活動	英語では「手を伸ばすこと」を意味する。 本事業では、試験研究機関の研究成果を世に知らしめるために、開発した研究者がエンドユーザーである一般市民に対し、研究成果の意義や効果等を分かりやすく伝え、社会での受容環境を整える活動を指す。	7
ベネフィット	顧客が商品を購入することで得られるメリットを意味するマーケティング用語。 メリットが商品の性能が優れているなどの直接的な優良性による価値を指すことに対し、ベネフィットは、メリットに加え、所有する喜びや得られるステータス等の心理的な付加価値を指す。	8
PA活動	社会的な影響を与える事柄について、国民の合意を得る活動。	9

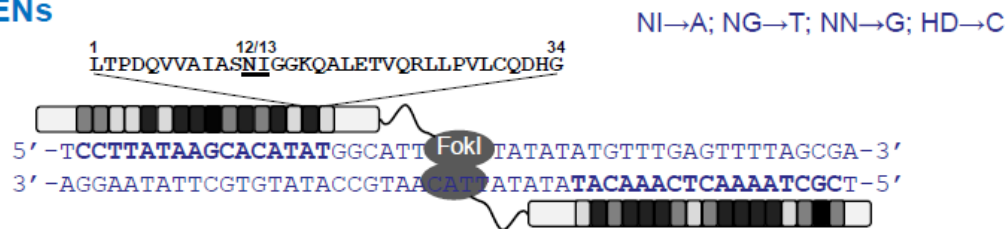
# 人工制限酵素等を利用した突然変異誘発法（ゲノム編集技術）

- 最近、ゲノム上の特定の遺伝子を持異的に切断することができる人工制限酵素技術が実用化。切断されたDNAは、修復の際に塩基が一部欠損したり、他の塩基に置き換わったりすることがあるため、これを使って新たな遺伝子の機能を解明したり、農作物の突然変異育種にも利用可能。
- 特定の遺伝子配列のみを標的として突然変異（塩基の欠損・置換）を誘発するため、従来の突然変異育種法（放射線照射等）よりも効率が高く、野菜や花き等の様々な農作物や動物にも適用可能。

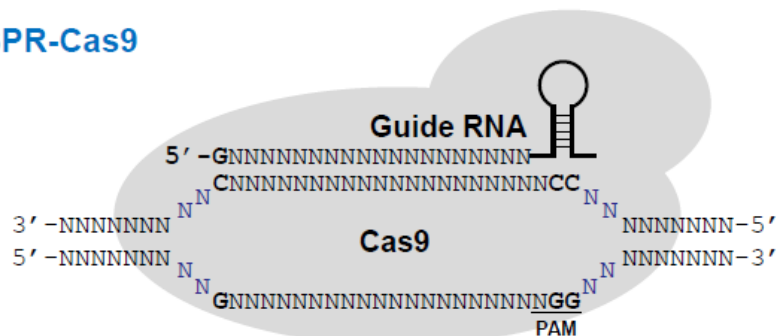
## Zinc finger nucleases (ZFNs)



## TALENs



## CRISPR-Cas9

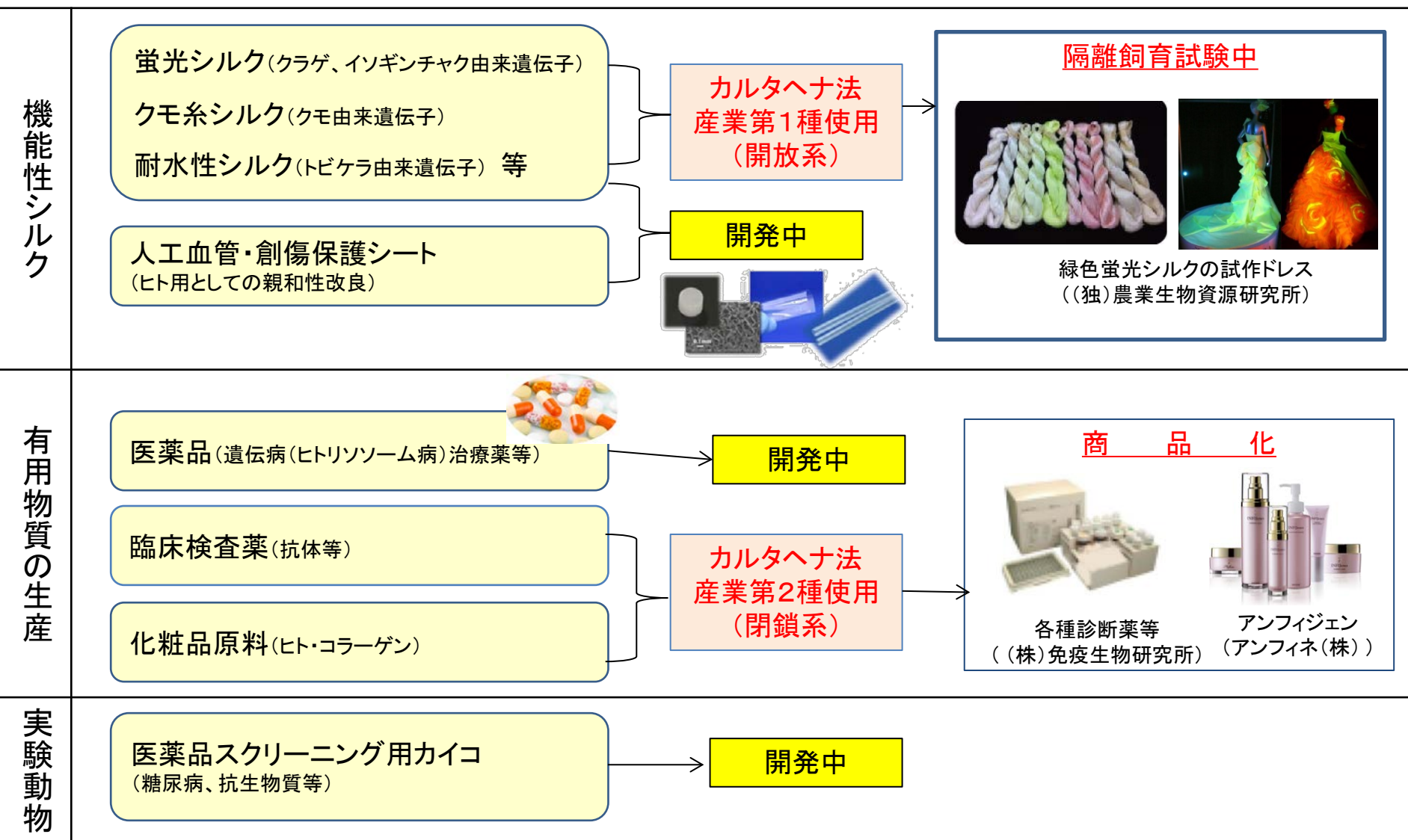


## 内閣府SIP等における育種計画

- ・多収形質を集積した多収イネ、穂発芽耐性に優れたコムギ
- ・日持ち性や高糖度、単為結実性のトマト、メロン
- ・高オレイン酸ダイズ、機能性成分に富んだ各種野菜
- ・涙の出ないタマネギ、アルカロイド毒を産生しないパレイショ
- ・受粉作業の要らないリンゴ、ブドウ品種の果色改良
- ・養殖適性を有するおとなしいマグロ
- ・無花粉スギ 等


# (1) 遺伝子組換えカイコ

- 新たな衣料素材や医療用品原材料として、遺伝子組換えカイコの実用化を推進中。27年度は群馬県下における大規模隔離飼育試験を開始予定。一般養蚕農家での飼育を目指して飼育試験を実施。
- また、臨床検査薬や医薬品等については、民間の開発・商業化が進行中。

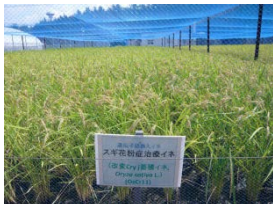


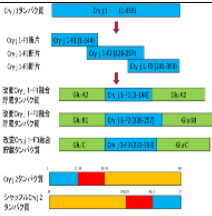
## (2) 花粉症治療米

- 花粉症治療米については、サルやラットによる安全性試験・有効性試験（非臨床試験）がほぼ終了したことから、今後は薬事法の承認申請（平成32年目標）を目指して、（独）農業生物資源研究所においてヒトでの安全性試験・有効性試験（治験）を実施する製薬企業や原料米の生産地を探索していく考え。



### 基礎研究





### 非臨床試験（ほぼ終了）



薬効薬理・薬物動態

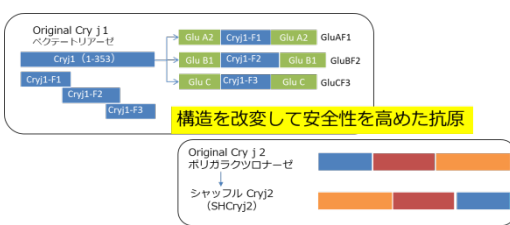


毒性試験

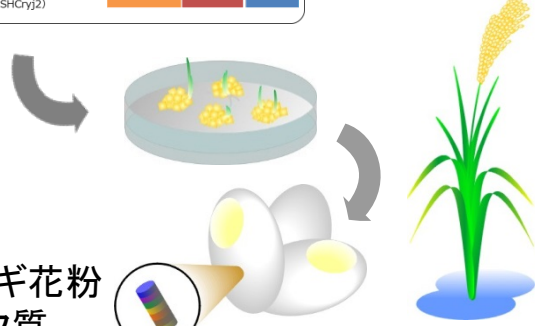








スギ花粉症のアレルゲンであるスギ花粉タンパク質の立体構造を改変させて安全性を高め、これを米に蓄積させる遺伝子を作り、イネに導入



改変スギ花粉タンパク質

改変スギ花粉タンパク質を高蓄積したコメ

### 今後の課題

薬事法に基づく治験

原料・原薬・治験薬製造



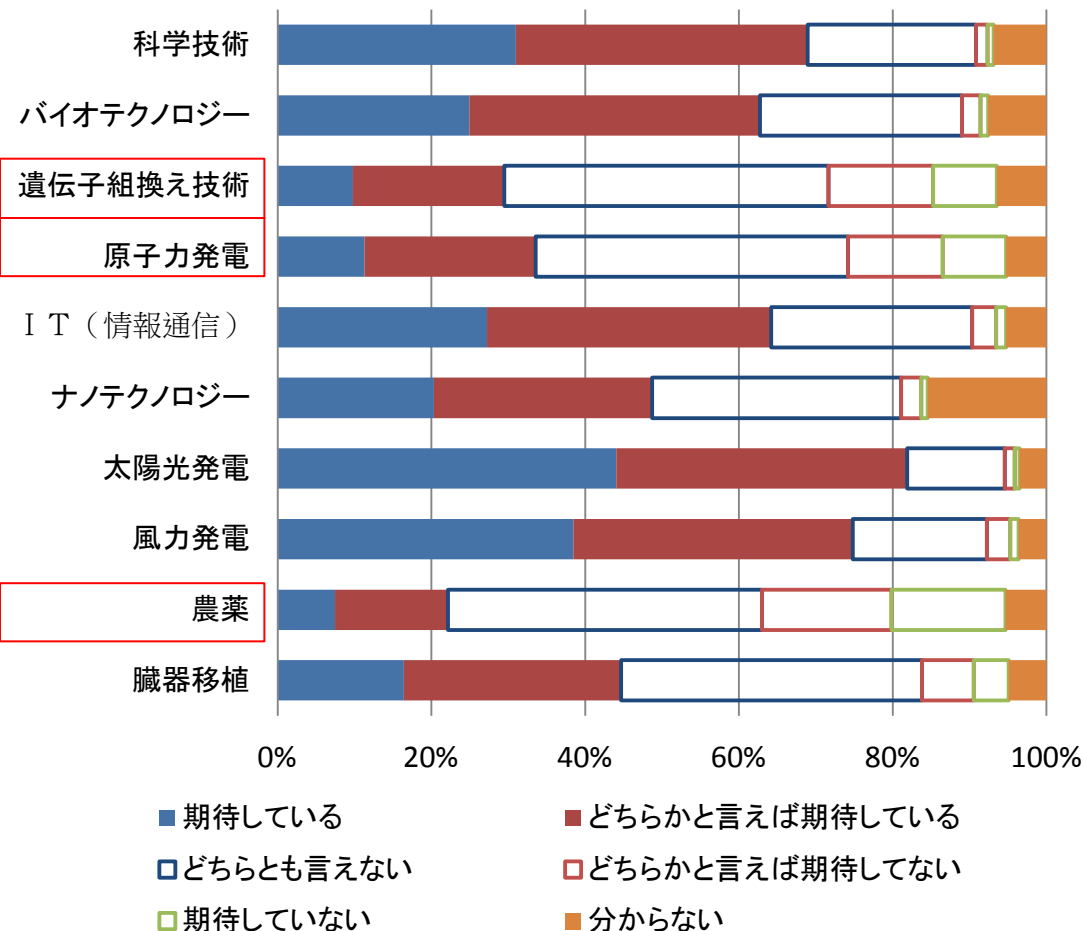




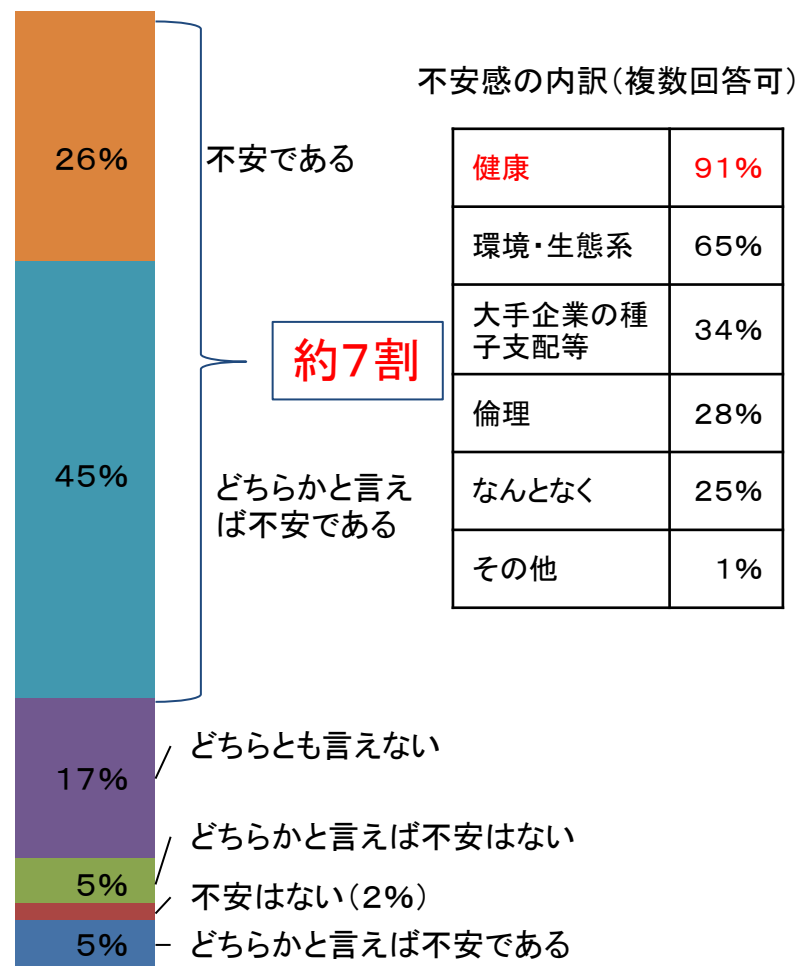


調査名：農林水産省委託事業「平成19年度遺伝子組換え農作物等に関する意識調査報告書」  
 調査期間：平成19年9月～12月  
 調査対象：全国に居住する男女15,700人に郵送調査(10,720名回答、回答率84%)

○ 科学技術のイメージ



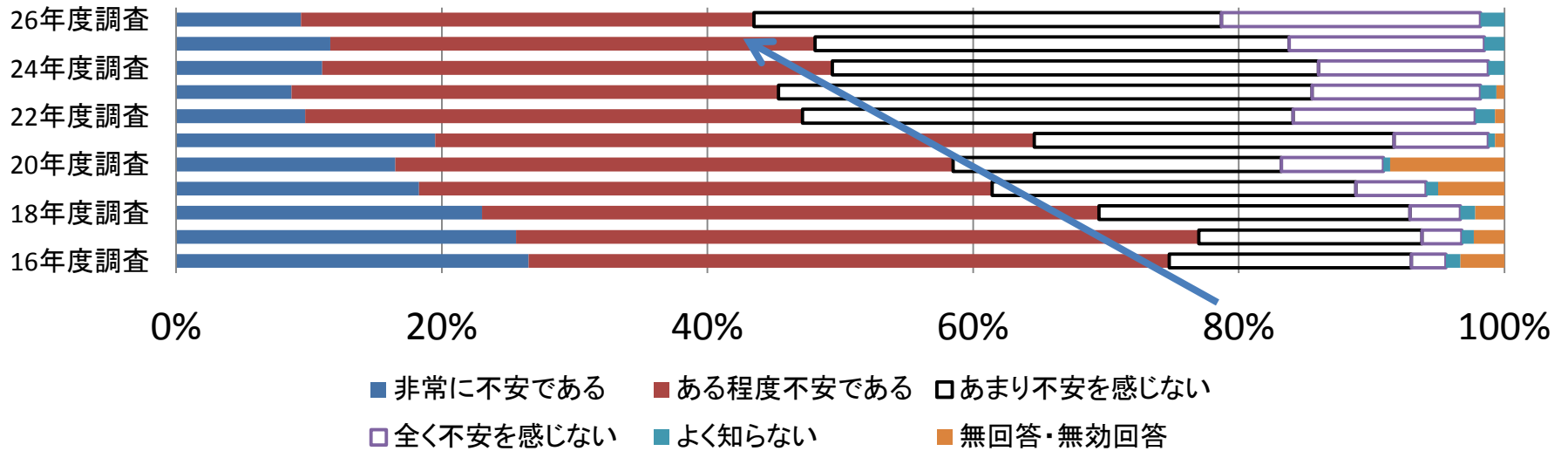
○ 遺伝子組換え農作物に対する不安感



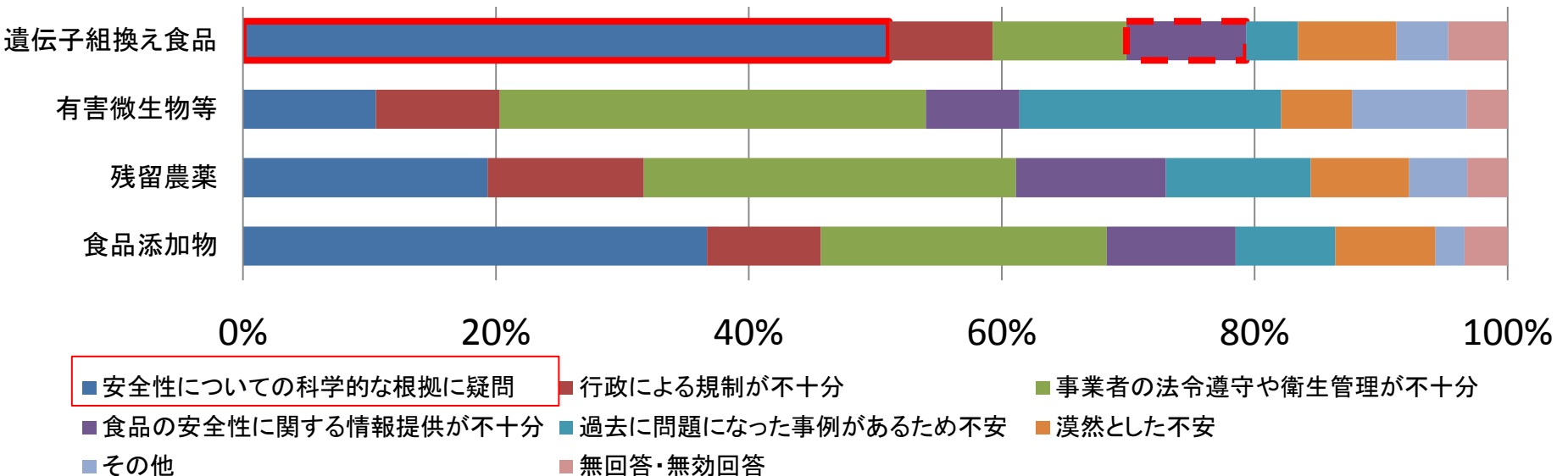


調査：食品安全モニター調査(内閣府 食品安全委員会)  
 調査対象：食品安全モニター(470名)

○ 食品の安全性の観点から感じている不安の程度(遺伝子組換え食品)



○ 不安を感じている人(前グラフの約4割の人達)の理由(25年度調査)



## (参考) 科学技術イノベーション総合戦略2015 (抜粋)

### 第3章 2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会の機会を活用した科学技術イノベーションの推進

#### 1. 基本的認識

研究開発は、実用化時期が設定されていないシーズ中心の取組に陥りやすい傾向にあるが、イノベーションを起こすためには現実的な実用化（出口）を見定めたニーズ中心の研究開発を行い、「産業化」という明確な成果を求めていくことも重要である。

第5期基本計画の終了時期に当たる2020年は、東京オリンピック・パラリンピック競技大会（以下、「大会」という。）の開催年でもある。このため、基本計画の最終年に向けて大会での実用化に照準を合わせた取組を推進し、大会を通して日本発の科学技術イノベーションを国内外へ発信することにより、我が国産業の世界展開や海外企業の対日投資等を喚起し、2020年以降も引き続き日本全体で経済の好循環を引き起こしていくためのトリガーとすることが期待される。

### V. 農林水産業の成長産業化

#### 3. 重点的取組

##### (1) 次世代育種システム（SIP及び大会プロジェクト⑨を含む）

【内閣府、文部科学省、農林水産省】

##### ①取組の内容

・日本独自の技術となるNBT（New Plant Breeding Techniques）など次世代育種システム（SIPを含む）

##### (5) 社会実装に向けた主な取組 【内閣府、文部科学省、農林水産省、経済産業省】

・社会受容に向けたNBTなど次世代育種技術の安全性評価と国民への情報提供方法の検討

## (参考) 食料・農業・農村基本計画 (抜粋)

### 第3の2の(7)の「① 戦略的な研究開発と技術移転の加速化」

#### イ 技術移転の加速化

(略)

最先端技術の研究開発及び実用化に当たっては、国民への分かりやすい情報発信、生産者や消費者との意見交換を並行して行い、研究成果の実用化に向けた環境づくりを進める。

特に、遺伝子組換え技術等は、飛躍的な生産性の向上等が期待される一方、国民的理解を得ていくことが課題であることから、関係府省の連携によるリスクコミュニケーション等の取組を強化する。

(事業名) 農林水産先端技術の社会実装の加速化のためのアウトリーチ活動強化

(要望額) 100,000千円

## 1. 要求理由

遺伝子組換え技術を利用した医薬品の製造、健康機能性を高めた新たな農林水産物の開発など、近年、農林水産物の新たな需要を切り開く画期的な研究成果が得られつつある。

これら研究成果の農林水産業への実装化(農林水産業や関連産業への技術移転)を円滑に進め、農林漁業の成長産業化や地方創成に結び付けていくためには、エンドユーザーである一般市民に対し、研究成果の意義や効果等を分かりやすく伝えるとともに、対話による相互理解を進めるなど、社会の受容環境を整えることが重要である。

このため、農林水産先端技術の研究成果の実用化と併せ、一般市民へのアウトリーチ活動や双方向コミュニケーション活動を一体的に推進することにより、研究成果の社会実装を加速化するとともに、2020年に開催される東京オリンピック・パラリンピック大会がこれら研究成果を世界に発信する絶好の機会と捉え、これに向けた「ショーケース」づくりの準備対応を図ることとする。

## 2. 対策のポイント

2020年に開催される東京オリンピック・パラリンピックの開催の機会を捉え、農林水産先端技術の研究成果を広く国内外に情報発信することにより、これら研究成果の社会への受容環境を整えるとともに、我が国産業の世界展開や海外企業等からの対日投資を喚起する。

## 3. 政策目標

農林水産分野の研究開発

## 4. 事業内容

### (1) サイエンスコミュニケーション推進費

#### ① 全国の科学館・博物館ネットワークを活用した取組

全国科学館連携協議会(会員:約180施設)や全国科学博物館協議会(会員:259施設)の協力を得て、全国の科学館等に対して巡回展示(展示パネル等)や展示物・制作ビデオの貸出、実験教室を開催するための実験キットの提供等を行う。

#### ② 各地の大学やNPO法人等が開催する「サイエンス・カフェ」等への出前講座

全国各地の大学やNPO法人等で草の根的に実施されている「サイエンス・カフェ」等の各種サイエンスコミュニケーションに係るネットワークづくりを進め、それら場に研究者等を派遣し、一般市民との双方向コミュニケーション活動を強化する。

(2) アウトリーチ活動強化推進費

博物館・科学館、大学、NPO法人等が行う各種サイエンスコミュニケーションの取組内容を充実・強化するとともに、2020年に開催する東京オリンピック・パラリンピックの機会を捉え、我が国産業の世界展開や海外企業の対日投資等を喚起するための「アウトリーチ拠点」を時限的に設置し、各種取組みの企画・立案や特別展の主催等を行うとともに、日本発の農林水産先端技術イノベーションを国内外に発信するため、各種サイエンスコミュニケーションの取組内容のノウハウを蓄積させた「研究成果のショーケース」づくりを計画的に進める。

5. 委託先（又は交付先、拠出先）

民間団体等（民間団体、国立研究開発法人、大学、都道府県等）

6. 事業実施期間

平成28年度～平成32年度

7. 積算内訳

(1) サイエンスコミュニケーション推進費

40,000千円

- ・全国の科学館・博物館ネットワークを活用した巡回展示や制作ビデオの貸出
- ・各地の大学やNPO等と連携したサイエンスコミュニケーション（サイエンスカフェ、親子実験教室等）の推進

(2) アウトリーチ活動強化推進費

60,000千円

- ・サイエンスコミュニケーション拠点を時限的に設置（専門性を有するサイエンス・コミュニケーターやファシリテーター等を活用）
- ・東京オリンピック・パラリンピック大会開催に向けた研究成果の「ショーケース」づくり

# 農林水産先端技術の社会実装の加速化のための アウトリーチ活動強化

## アウトリーチ活動拠点のイメージ

科学館

博物館

【遺伝子組換え技術】



抗体医薬、タンパク質医薬



化粧品素材(ヒト型コラーゲン)

イベント出展  
(展示物等貸出し)

イベント出展  
(展示物等貸出し)

【機能性農作物】



血糖値抑制  
高アミロース米



脂質代謝改善緑茶

アウトリーチ活動拠点  
科学館又は博物館内\*に事務局を設置(一カ所)

イベント開催  
(特別展、子供実験教室等)

講師派遣

サイエンスカフェ  
(学生向け)

<大学・NPO法人等>

\* 例えば

- 日本科学未来館(江東区青海)  
年間入場者数101万人(22年度)
- 国立科学博物館(台東区上野公園)  
年間入場者数217万人(25年度)

講師派遣

親子実験教室  
(親子向け)

<NPO法人・研究機関等>

講師派遣

サイエンスアゴラ  
(一般市民向け)

<大学・研究機関等>



<事業概要>

- ① サイエンスコミュニケーションの推進  
全国の博物館・科学館等に巡回展示物(展示パネル等)、制作ビデオの貸出、実験教室を開催するための実験キットの提供等。  
NPO法人、大学等が開催する「サイエンス・カフェ」に研究者等を派遣し、一般市民との双方向コミュニケーション活動を展開。
- ② アウトリーチ活動の強化  
各種サイエンスコミュニケーションの企画・立案や特別展の主催等を行い、これら取組みのノウハウを蓄積。

## 2020年東京オリンピック・パラリンピック開催に向けた 「研究成果のショーケース」づくり

東京オリンピック・パラリンピックの開催の機会を捉え、農林水産先端技術を広く国内外に情報発信することにより、これら技術の社会への受容環境を整えとともに、我が国産業の世界展開や海外企業等からの対日投資を喚起。

国内への情報発信

さらに海外へ向けて情報発信