

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 (アグリイノベーション創出)  
研究開発計画

2018年4月1日

内閣府  
政策統括官 (科学技術・イノベーション担当)

## 研究開発計画の概要

### 1. 意義・目標等

農林水産業は、地域経済や食料の安定供給、国土保全等に重要な役割を有しているが、農林漁業者の減少・高齢化等の問題に直面しており、世界的には食料問題解決が共通の課題となっている。一方で、ライフスタイルの変化、世界の食市場の拡大、和食への関心の高まりは、農林水産業を変革し、若者たちを惹きつけるアグリノベーションを実現する絶好のチャンスとなっている。

このため、府省連携により、従来技術では成し得なかった、農業のスマート化、農林水産物の高付加価値化の技術革新を実現する。

これらの新技術や成果を、政策と一体的に現場や市場に展開することにより、新規就農者の増大、農業・農村全体の所得増大を図るとともに、農山漁村の維持・発展に貢献し、農業版 Society5.0 を実現する。また、食生活等を通じた国民生活の質の向上を図る。さらに、企業との連携により、関連産業の海外展開を含めた事業拡大を図るとともに、世界の食料問題解決に寄与する。

### 2. 研究内容

ロボット技術やIT、人工知能(AI)等を活用したスマート生産システムや収量・成分を自在にコントロールできる太陽光型植物工場の開発、並びにその基盤としての、新たな育種技術による画期的な農作物や持続可能な新たな植物保護技術の開発

次世代機能性農林水産物・食品や林水未利用資源の高度利用技術の開発による農林水産物の高付加価値化

### 3. 実施体制

野口 伸 プログラムディレクター(以下、「PD」という。)は、研究開発計画の策定や推進を担う。

PD が議長、内閣府が事務局を務め、関係府省や専門家で構成する推進委員会が総合調整を行う。国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構(以下「農研機構」という。)交付金を活用して、同法人が国立研究開発法人科学技術振興機構と連携した研究管理を実施する。

### 4. 知財管理

知財委員会を農研機構に置き、発明者や現場普及・産業化を進める者のインセンティブを確保し、かつ、国民の利益の増大を図るべく、適切な知財管理を行う。

### 5. 評価

ガバニングボードによる毎年度末の評価の前に、研究主体及び PD による自己点検を実施し、自律的にも改善可能な体制とする。

### 6. 出口戦略

農地等に係る構造改革と一体的な技術の現場展開

企業の参画・連携による市場や消費者ニーズを踏まえた商品提供

ユーザー視点に立った技術開発、成果普及とビジネスモデルの確立

知財管理等、グローバル視点での技術普及、制度改革、規制改革等と連動した取組み

## 1. 意義・目標等

### (1) 背景・国内外の状況

- ・ 農林水産業は、地域経済や食料の安定供給、国土保全、美しい田園風景、伝統の継承等に重要な役割を有しているが、農林漁業者の減少・高齢化等の問題に直面し、将来を担う意欲ある農林漁業者の確保が深刻な課題となっている。また、そうした状況を背景に大規模経営体への農地の集積が急増しているが、作業規模の限界から規模の経済が働かない状況が見られる。
- ・ 一方、技術面では農業のスマート化や育種技術の急速な進展、市場面では世界の食市場の拡大(今後 10 年間で 680 兆円に倍増)、国内外におけるライフスタイルの変化、新興国での経済発展、和食への関心の高まりの中で、2020 年の東京オリンピック・パラリンピックとの相乗効果もあり、次世代機能性食品を含めた農林水産物などの輸出拡大を狙えるなど、若者たちを惹きつけるアグリイノベーションを実現し、構造改革を進める絶好のチャンスとなっている。
- ・ 国際的な農林水産技術の動向としては、特に、ゲノム情報を活用した品種開発が、新興国を含めて急速に進展しており、また、その基本技術の多くは欧米が主導する状況となっている。また、世界第 2 位の農産物輸出国であるオランダが、農産物輸出のみならず、工業技術を応用した栽培システムを輸出するなど、農業技術・インフラそのものを海外展開する動きに出ている。さらに、気候変動や人口増が進む中、世界の食料・水・資源の持続的な供給が世界共通の技術課題となっている。

### (2) 意義・政策的な重要性

#### 先端技術や情報を駆使するスマートな産業を目指す

- ・ SIP が目指すべき農林水産業の姿は、消費者ニーズの変化等に対応して、「チャレンジする農林水産業経営者」が、先端技術や情報を駆使し、企業と連携しながら、魅力ある商品を機動的に市場に提供する産業である。また、農林水産物・食品の安全・安心、高品質といった強みを最大限活かしつつ、農地利用の主体をなす水田・畑作の低コスト化・省力化や種苗、施設、栽培ノウハウ等の技術パッケージによる園芸、養殖の国際競争力強化を図る。

さらに、美しい田園風景、伝統文化、国土を守るとともに、人々が自然や環境と共生する持続的な産業を実現する。

- ・ IT 等の先端技術により「農作業の姿」の変革を目指す。

これまで、農業は、匠の技術といった経験に頼る面が大きかったが、人工衛星やセンシングの利用によって得た詳細な土壌状況、気象情報、生体情報等を基に、自動化された精密な作業管理ができるようにする。その結果、農作業の常識は変わり、従事者の作業は省力化・効率化され、様々な情報を活用して自然環境等の変化に的確に対応し経営を行う「知識・情報総合産業」、「スマート農業」の時代が到来する。

- ・ 新たな育種技術や植物保護技術は、農林水産業の「ものづくり」の変革を目指す。

これまで、品種の育成は、十数年～数十年の単位を要していたが、これを一気に数年単位まで短縮し、消費者の多様なニーズに的確に対応した商品提供を可能とする。例えば、市場トレンドに応じて色

や味の異なる果実の新品種が豊富に店頭に並ぶイメージである。また、これまでの単一の化学合成農薬の散布に依存していた農業から脱却し、環境に配慮した持続可能な農業生産を実現する。

- ・ 新たな機能開拓は、農林水産物や農山漁村の資源の「価値」の変革を目指す。

これまで、農林水産物は「食」を通じて、国民の健康・栄養の基になってきたが、さらに、高齢化社会の進行を見据え、日常生活動作や認知機能の低下を予防する新たな機能(価値)を付加する。また、山村・漁村で利用されていなかった資源を、企業との新たな連携構築により、工業用製品等へつなげ、地域に富と雇用をもたらすビジネスモデルを構築する。

### 高齢化社会の進展等に対応した国民生活の質の向上

より豊かな食生活や、超高齢社会における社会全体の活力の維持のためには、日常的な生活習慣を通じて認知症などの脳機能の衰えや筋力の低下による運動能力の低下を抑えていくことが重要である。「食」は生活習慣の中で重要な位置を占めることから、アンチエイジングに効果のある次世代機能性食品を含めた新たな農水産物・食品を開発し、スポーツを取り入れた相乗効果などを通じて、国民生活の質(QOL)を向上することが必要不可欠である。さらに、農山漁村に存在する未利用資源を活用した新産業の創出により、農山漁村での人々の暮らしや経済活動を維持・発展させるとともに、国土の保全等を通じて、都市住民も恩恵を受けられるようにする。

### 関連産業の拡大とグローバル展開

IT等の先端技術が駆使される農林水産業は、精密機械や電機メーカー、気象情報サービス提供会社といった多様な企業等が関連する知識・情報統合産業である。アグリイノベーションは農林水産業だけでなく、食品、種苗、機械、情報、スポーツ等の関連産業の事業展開を、国際市場も含め、大きく拡大するポテンシャルを有している。

農林水産業の技術革新は、農林水産物の輸出促進とともに、農業技術の海外展開も可能にする。基礎研究から応用技術まで、その幅と深さを活かし、これらの技術・知見を結集すれば、世界をリードできる技術分野を確立できる。例えば、品種と栽培技術を高度に組み合わせた植物工場での生産技術においては、コア技術(ノウハウ)を秘匿化しつつ、種苗・施設・資材等の技術パッケージを、コンサルティング事業とともに、海外展開を図ることが可能である。種苗産業においては、現在、世界的に約4兆円規模のビジネス市場がある。

また、地球上での農地利用面積に限界がある中で、増え続ける人口を養うためには、農作物の収量を飛躍的に伸ばす技術革新を世界が協力して実現する必要がある。

## (3) 目標・狙い

### 技術的目標

#### ( ) 農業のスマート化

ロボット技術、IT、ゲノム編集等の先端技術を活用し、環境と調和しながら、超省力・高生産のスマート農業モデルを実現する。これにより、世界をリードする技術や日本型生産システムを確立し、知財化・標準化して海外展開も狙う。

水田作(土地利用型農業)については、大規模経営体を対象として、ロボット技術やITを活用して農作業の自動化・知能化を図るとともに、新たな育種技術を利用した多収性イネ品種の育成により、生産コストの大幅な低減を目指す。

施設園芸については、ビッグデータの活用による栽培管理技術、新たな育種技術を利用した新品種の育成、化学農薬に依存しない病虫害防除技術を活用することにより、太陽光型植物工場における多収・高品質を両立させたトマトの栽培体系の確立を目指す。

#### [高品質・省力化を同時に達成する生産システム]

人工衛星や各種センシングからの情報を解析・利用し、施肥、耕うん、収穫、水管理等の各工程を自動化・知能化することにより、施肥量の30%削減、気象災害の5%削減、水管理に係る労働時間の50%削減等を行う。

これらの要素技術を統合することにより、高品質化、環境負荷軽減を図りながら、稲作全体の労働時間半減や資材費低減等を図り、コメの生産費5割削減(8千円程度/60kg)を目指す。

(参考) コメの生産コスト:全国平均:1万6千円/60kg、日本全体でのコメ生産規模:約2兆円

#### [太陽光型植物工場を中心とした施設園芸の生産性向上に係る技術開発]

植物体内の遺伝子や代謝産物等の動態解析等を活用した高度な栽培管理技術の開発により、収量や成分を自在にコントロールできる革新的な太陽光型植物工場を実現する。この栽培技術により、トマトの収量を50%以上向上する(糖度5度の場合、55t/10a以上)。

害虫の行動を制御する特定光波長を利用した装置、植物自身が有する病虫害抵抗性を誘導する資材等を実用化レベルで開発する。これらの装置、資材の組合せにより、単一の化学合成農薬の散布だけに依存しない、持続可能な農業生産のための植物保護技術を確立する。

(参考) トマトは、日本では野菜生産額第1位(約2千億円)、世界において野菜生産量第1位であり、野菜における最大のグローバル市場を有している。今後も、新興国、途上国の食生活の欧米化等により、その消費量は拡大するものと考えられる。また、トマトは、サラダ、ハンバーガー等での利用に例えられるように、世界標準的な利用がある他、加工用途としても大きな市場が存在し、トマトにおける新たな品種、栽培管理技術は世界市場でのビジネス展開を可能とする。さらに、トマトを材料に提示される新たな栽培管理技術の構築手法は、他品目に対しても容易に適用でき、ビジネス範囲の一層の拡大が期待される。

#### [新たな育種体系の確立]

多様なニーズに対応した農林水産物の提供を実現するため、新たな育種技術を開発する。この技術により、超多収性などの形質を有するイネ(例えば、単収1.5トン/10a(現在の平均0.5トン))を育成するほか、果樹では、従来、「桃栗3年柿8年」(りんごは10年)と言われた結実までの期間を1年以内まで短縮、水産では、養殖場で、いけすへ衝突しないおとなしいクロマグロを作出し、養殖中にいけすに衝突して死亡する飼育魚を半減(現状3割程度死亡)させる。

参考1) イネの高収量化は、農業の生産性向上に寄与するとともに、農地を麦・大豆・飼料米等に振り向けることにより、我が国の食料自給率向上に寄与。また、多収性品種の開発技術は、増大する世界人口の食料問題解決に寄与。

参考2) 果樹の育種では、交配から結実までに長期間要することが、市場ニーズに応じた迅速な品種開発のボトルネックになっていた。なお、我が国の果樹の生産規模は、約7,500億円。

参考3) 我が国のクロマグロの生産規模は約1,200億円。

## (ii) 農林水産物の高付加価値化

農林水産物や食品が持つ健康機能性による差別化や未利用資源からの新素材開発により農林水産物の高付加価値化を図ることにより、国際競争力の強化や新たな地域産業の創出に寄与する。

### [次世代機能性農林水産物・食品の開発]

- ・ 農林水産物・食品の脳機能活性化、身体ロコモーション機能維持に着目した科学的エビデンスを獲得するとともに次世代機能性農林水産物・食品を15個以上開発する。さらに、これら機能性成分を活用した食事レシピや運動・スポーツプログラム・メニューの開発を行う。加えて、次世代製品の作出に資する手法として世界に冠たる伝統技術である発酵を活用する。
- ・ DHA産生微細藻類について、高効率な生産を可能とする培養技術等を確立するとともに、これを利用した高付加価値養殖技術の開発等を行う。

参考1) 「身体ロコモーション機能」とは、歩行等、日常の基本的身体運動機能のことであり、加齢等による筋肉や関節の劣化等により、その機能が低下する。また、この身体ロコモーション機能の低下が認知機能低下や他の疾病と相まって要介護の要因にもなっている。

参考2) 農林水産物の機能性に着目して開発された食品の例として、高アントシアニン紫サツマイモや高メチル化カテキン茶を原料とした飲料等がある。これらの2事例での市場規模は数十億円から数百億円規模と推定。

参考3) これまでの微細藻類の研究は、特に、燃料生産に向けた大規模施設での生産、有用成分生産に向けた培養タンクでの培養を中心に研究開発が実施されてきた。微細藻類が高効率で生産できると見込まれるDHA、EPAの世界市場は約3.5兆円(2016年)との試算がある。

### [未利用資源の高度利用技術の開発]

- ・ 製材派生物や山林の最大の未利用資源である林地残材の活用を目指し、これまで木質成分利用の最難関・ボトルネックであったリグニンから、強度・耐熱性・耐摩耗性等を有する高機能性新素材を開発する。

例えば、改質リグニンを200円/kgのプロセスコストで供給する技術を開発し、プリント基板等に利用されているポリイミドフィルムよりも高温特性やコスト的に優位な新素材を開発する。

参考 1)リグニンの耐熱性等の特徴を利用した新素材が創出する市場規模は、エレクトロニクス用基板、耐熱プラスチック用途等では 600 億円規模と推定。

参考 2)林地残材の利用はこれまで、製品開発とともに、材料収集面が課題であったが、材料収集面においては、近年、木質バイオマス発電の開始とも相まって、機材整備や路網整備、間伐材の伐採・集材等に対する様々な政策支援が整いつつある。

## 産業面の目標

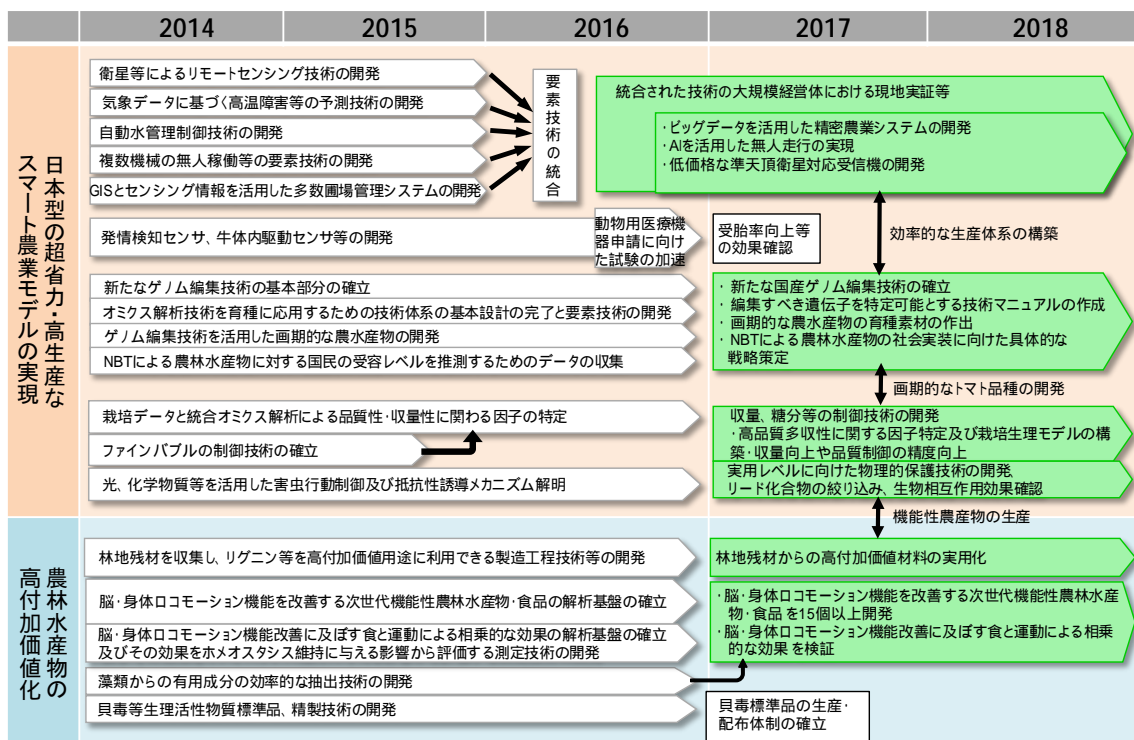
技術革新による農業のスマート化や新産業創出等により、政策と一体的に、農林水産業の成長産業化や所得増大を推進する。この取組により、政府が目指す、「農業・農村全体の所得を今後 10 年間で倍増」の実現に、技術面で貢献する。また、企業との連携により、次世代機能性食品、種苗等、関連産業における、海外展開を含めた事業拡大を図る。

## 社会的目標

技術革新による農業のスマート化や新産業創出等により、政策と一体的に、農林水産業を若者にとって魅力ある産業へと変革し、新規就農者の増大を推進する。この取組により、政府が目指す、「新規就農し定着する農業者を倍増し、10 年後に 40 代以下の農業従事者を 40 万人に拡大」の実現に技術面で貢献する。

また、高齢化社会の進行を見据えて、食の機能性の認知・活用等を通じ、国民生活の質の向上を図るとともに、農林水産業の活性化を通じて、美しい田園風景、伝統文化、国土を守る。さらに、農業の生産性向上により、グローバルでの食料問題解決に貢献する。

表 1 「次世代農林水産業創造技術」(アグリイノベーション創出) 全体工程表



## 2. 研究開発の内容

次世代農林水産業創造技術における研究開発では、ロボット技術・IT・AIやゲノム編集等の先端技術の導入による日本型の超省力・高生産なスマート農業モデルの実現、医学や工学との連携での健康機能性による差別化や新素材開発等による農林水産物の高付加価値化を重点目標とする。

上記では、自動化技術・データサイエンス等による超省力・高生産で環境変化に強い新たな水田農業の実現や、食味等の強みを持ちながら海外と勝負できる生産性を有する日本型施設園芸の実現を目指す。その際、イネの多収有望系統における遺伝子多型情報を活用した多収栽培条件の検討や、-オリザノールに関する科学的エビデンスの活用等、「生産システム」、「育種」及び「機能性」の課題間連携を図るとともに、ゲノム編集等による高糖度トマト品種の開発や栽培管理技術の高度化、トマチジンの活用、天敵等を活用した病害虫防除技術の植物工場への導入等について、「植物工場」と「育種」、「機能性」、「植物保護」及び「リグニン」の連携を図り、研究開発を進める。

また、農業機械の自動走行に関する技術開発についてはSIP「自動走行システム」と、農業データ連携基盤の構築についてはシステム基盤技術検討会とそれぞれ連携を図るとともに、農業データ連携基盤の構築にあたり必要となる情報セキュリティについては、SIP「重要インフラ等におけるサイバーセキュリティの確保」と連携を図り、研究開発を推進する。

上記では、次世代の健康機能性による海外の農産物・食品との差別化の実現や、難利用性の地域資源の高付加価値製品への転換により高付加価値化戦略を推進することとし、特に、機能性と生産システム、植物工場及び育種、リグニンと植物工場の課題間の連携により、研究開発を進める。

なお、これらの研究成果を府省連携、産学官連携により実用化・事業化に結びつけるため、戦略策定WGにおいて出口戦略をブラッシュアップする。

### (1) 農業のスマート化を実現する革新的な生産システム

#### 水田農業

##### ( )高品質・省力化を同時に達成する生産システム

農地を最大限効率的に活用し、生産現場を強化するためには、担い手への農地集積・集約や耕作放棄地の解消を加速化し、法人経営、大規模家族経営、集落営農、企業等の多様な担い手による農地のフル活用、生産コストの削減が必要である。政府では、現在、今後10年間で全農地面積の8割(現状5割)の農地が担い手によって利用されることを目標として掲げている。

土地利用型農業において、「農業生産の大規模化」、「農産物の品質・収量の維持」、「低投入による環境負荷低減と生産コストの削減」のすべてを満たす必要があるが、現状では同時にすべてを満たすことは容易ではなく、この「トリレンマ」の問題を解消する新たな技術による下支えが求められている。また、地球規模の気候変動の増大、温暖化の進行による異常気象の頻発が、高品質な農産物を安定的に供給する上で大きな足かせになることが予想され、気象条件に応じた適切な栽培管理の選択も、この問題の解決に向けた重要な視点となる。

そこで、農作業機械、水管理操作の自動化による省力生産技術、農作物の生産環境情報と気象情報に基づいた栽培管理により気象災害を回避し、肥料、農薬の削減による生産コストの低減を実現する技術の開発が望まれており、大規模経営体向けに超省力・高生産で環境変化に強い新たな日本型の生産システムを確立することが必要である。

これらの技術課題の解決に向けて、センシング技術等を担当する経済産業省、情報通信技術等を担



当する情報通信技術総合戦略室(内閣官房)及び総務省、準天頂衛星の利用を担当する宇宙開発戦略推進事務局(内閣府)、農業の応用技術と出口を担当する農林水産省が連携するとともに、異分野、産官学の各研究主体が、それぞれの知見やノウハウを結集して取り組む必要がある。

### 1) 研究開発期間

2014 年度～2018 年度

### 2) 所要経費

2014 年度 8.5 億円

2015 年度 8.455 億円

2016 年度 9.102 億円

2017 年度 6.7643 億円

2018 年度 6.2287 億円

### 3) 研究開発の内容と達成目標

2018 年度取組のポイント

農業ICTベンダー等の各社のサービスやデータの連携を実現する農業データ連携基盤については、平成 29 年 12 月に「農業データ連携基盤」のプロトタイプ運用を開始したことを踏まえ、平成 30 年度終了後の本格稼働開始に向け、機能の拡充(API機能の拡充、ユーザー管理・運用機能の実装等)、運営体制の構築等を実施する。運営体制に関して、多様な主体が参画する農業データ連携基盤協議会の会員数拡大により民間事業者等の先端的な知見を取り込める体制を構築すると共に、民間と公的機関の役割についても整理する。

また、圃場間移動を可能にする遠隔監視システム等の開発や、圃場遠隔・自動水管理システムの改良に向けた実証及び地区内の最適な配水調整機能を実現する広域水管理との連携システムの実証に取り組む。さらに、自動走行トラクター等のロボット農機、遠隔・自動水管理システム、栽培管理支援システム等の各要素技術を、全国4カ所のパイロットファームで体系的に実証し、ユーザー評価に基づく改良および経営評価を行う。

#### 具体的内容

水田農業における Society5.0 の早期実現に向け、生産者がデータに基づく最適な営農計画の策定、栽培管理を行えるよう、農業データ連携基盤を介して営農管理に必要な農業ICTベンダー等の各社のサービスや各種データ等を連結する。気象や環境情報を含む他省庁のデータベース共有および他分野のデータ連携基盤との連携については、個々の検討を踏まえ、取り組みを検討する。具体的には、農地等の地図データや空間センシングデータ等について、農作業から得られるデータと連携して保存・更新等を可能とし、解像度や更新頻度などのプロパティはニーズに即したものとなるよう検討する。また、センサーデータの標準化に取り組むと共に、SIP サイバーセキュリティと連携し、セキュリティシステムを強化する。

パイロットファームにおける現地実証の実施により、土地利用型農業における省力化と高品質化に向けた各技術の役割分担を明確化し、生産現場からの意見を反映した技術開発に取り組むとともに、

経営の専門家による客観的な経営的・経済的評価を行う。マルチロボット作業システムの開発では、営農管理システムとのデータ変換機能を国際規格に準拠させつつ組み込む。また、圃場間移動を含む遠隔監視による自動走行システムを実現するため、SIP 自動走行の成果を活用し、必要に応じて総務省、警察庁、自治体と連携した実証試験を行う。水管理労力の削減と高品質栽培を同時に実現する自動水管理システムの開発では、導入コスト削減に向けた改良を進めるとともに、自治体や公的機関の参画も求めつつ土地改良事業等の国や県の事業との連携によりシステムの普及を図る。衛星や気象等のデータに基づいて栽培管理を支援する技術の開発では、予測式のアルゴリズム、共通API等の要素技術を整備し、営農管理システムへ統合する。

さらに、実証試験から得られるデータ等をビッグデータ化して解析し、栽培管理を改善することにより、毎年高度化する栽培管理システムの構築に取り組む。また、AI の画像認識機能を活用した圃場内への侵入者検知システムや、低価格な準天頂衛星対応受信機の開発に取り組み、農機の自動走行システムの開発・普及を促進する。

加えて、民間企業とのマッチングや国内外のユーザーへの情報発信を強化する。

## 達成目標

2018 年度

- ・ 農業データ連携基盤は、機能拡充および農業データ連携基盤協議会の会員数拡大を行い、平成 30 年度終了後(平成 31 年度)に本格運用を開始する。
- ・ 有人監視下での圃場内自動走行トラクターなどスマート農機や栽培管理支援システムなどを実用化する。
- ・ ロボット農機、遠隔・自動水管理システム、栽培管理支援システム等の各要素技術をパイロットファームで体系的に実証し、経営評価により生産コスト削減・収益増加効果を示す。
- ・ SIP 後の推進体制については、農研機構を拠点とし、全国4か所のパイロットファームをサテライト拠点とすることを念頭に、活動内容や費用負担のありかたについて整理する。

## - 最終目標(5年)

2018 年までに、有人監視下での農機の自動走行システムを市販化するとともに、2020 年までに遠隔監視での農機の無人システムを実現する。自動水管理システムについても 2017 年までに農家が導入できる価格での市販化を実現する。

各種センシングデータや気象予測技術に基づいた栽培管理技術により、気象被害の5%以上低減、肥料・農薬の削減等による生産コストの2割以上の低減及び収益性の2割以上の向上を達成する。

圃場における水管理労力の 50%以上削減、複数の農作業機による自動作業等による労働コストの半減及びセンシング情報に基づく代掻き、播種、施肥等の高精度化による施肥量の 30%削減を達成する。

以上の要素技術の体系化や多収性品種の開発等により、SIPの研究成果を導入した大規模経営体における生産費の5割削減(8千円/60kg)を目指す。また、開発される各要素技術は、パイロットファームにおける現地実証を通じて高度化を行い、パッケージ化された営農管理システムを構築し、民間等での運用体制を確立する。

研究責任者:寺島 一男

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 理事

研究実施機関: 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構、みのる産業株式会社、株式会社ビジョンテック、株式会社ライフビジネスウェザー、井関農機株式会社、ヤンマー株式会社、初田工業株式会社、株式会社 IHI スター、株式会社トプコン、株式会社フジミック新潟、株式会社コア、東京計器株式会社、株式会社富士通総研、株式会社日立ソリューションズ、国立研究開発法人海洋研究開発機構、国立研究開発法人土木研究所、国立研究開発法人情報通信研究機構、国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構、国立情報学研究所、国立研究開発法人産業技術総合研究所、(一財)リモート・センシング技術センター、東北大学、筑波大学、東京大学、神戸大学、千葉大学、鹿児島大学、九州大学、中部大学、北海道大学、京都大学、鳥取大学、株式会社クボタ、(地独)北海道立総合研究機構、(地独)青森県産業技術センター、宮城県古川農業試験場、山形県農業総合研究センター、新潟県農業総合研究所、石川県農林総合研究センター、千葉県農林総合研究センター、茨城県農業総合センター、兵庫県立農林水産技術総合センター、福岡県農林業総合試験場、宮崎県総合農業試験場、マゼランシステムズジャパン株式会社、三菱マヒンドラ農機株式会社、慶應義塾大学、富士通株式会社、日本電気株式会社、NEC ソリューションイノベータ株式会社、株式会社ハレックス、NTT 空間情報株式会社、ソフトバンク・テクノロジー株式会社、株式会社日本総合研究所、株式会社ソフテック

## 施設園芸

### ( ) 収量や成分を自在にコントロールできる太陽光型植物工場

植物工場は施設内の生育環境を制御して、野菜等の周年・計画生産を可能とさせることができることから、国産農産物の生産力増強のためのツールとして期待される。

太陽光型植物工場で生産性や品質向上を達成するためには、品種に応じた植物の物質生産能を最大限に発揮させる栽培管理技術の開発とその利用が挙げられるが、これまでの施設園芸では、多大な時間をかけて品種特性を把握し、トライアンドエラーを繰り返して栽培管理技術を構築していくしかなかった。さらに、太陽光型植物工場で栽培される品種・品目は多岐にわたるが、完成された栽培管理技術の適用対象は限られており、他品種・他品目へ応用が困難であった。このため、経験則に頼らない新たな栽培管理技術の構築が可能となれば、生産性や品質の向上が飛躍的に高まる可能性を秘めている。

近年、統合オミクス解析を行うことで、植物体内の遺伝子や代謝産物等の動態を網羅的に把握することが可能となっている。この技術を用いて、多様な条件下で栽培した植物体の解析を行い、生物統計学的解析により高生産性や高品質の鍵となる内在性因子を決定し、これを指標にした技術開発をすることで、他品種や他品目に応用可能な栽培管理技術の構築の可能性が見えてきた。

そこで我が国内で最も生産額が大きいうえ、施設栽培においても最も栽培面積が大きく、野菜ではいち早く全ゲノム解析が達成されているトマトを対象として、収量や成分を自在にコントロールできる太陽光型植物工場の実現に向け、経験則に頼らない新たな栽培管理技術を構築する。

これらの技術課題の解決に向けて、統合オミクス解析技術等の基礎技術を担当する文部科学省、太

陽光型植物工場での栽培環境制御等の応用技術と出口を担当する農林水産省が連携するとともに、異分野、基礎・応用、産官学の各研究主体が、それぞれの知見やノウハウを結集し取り組む必要がある。

### 1) 研究開発期間

2014 年度～2018 年度

### 2) 所要経費

2014 年度 5.0 億円

2015 年度 3.61 億円

2016 年度 2.3485 億円

2017 年度 2.5834 億円

2018 年度 2.0805 億円

### 3) 研究開発の内容と達成目標

2018 年度取組のポイント

トマトを対象に、統合オミクス解析により開発した栽培支援ツールの実用性を大規模生産法人等の植物工場において検証すると共に、本プロジェクトの成果を導入した植物工場について、精緻・適切な経営評価を行い、導入メリットを明示する。また、施設園芸における Society 5.0 の実現に向け、栽培支援ツール(プログラム)等の農業データ連携基盤への連結を行う。

## 生理生態解析と統合オミクス解析による新たな栽培管理技術の構築

### 具体的内容

高収量・高品質を両立させるため、トマトを対象に多様な条件下で栽培し、それぞれについて統合オミクス解析を行い、栽培条件により変動する収量性と品質性の鍵となる内在性因子について、表現型形質とそれぞれ統合的に相関解析することにより、明らかにする。効率的に至適な栽培管理技術を選抜し、得られた最適条件を再現するために、AI3センターとも連携し、鍵因子の動態を取り込んだ数理モデルを構築し、これに基づく環境制御プログラムを開発・改良する。また、数理モデル化を通じて見出した新たな栽培管理法の汎用性について、民間企業の市場投入品種等を用いた検証を行う。

開発した技術について、実際の太陽光型植物工場において実証試験を行い、高収量・高品質等の生産性に及ぼす効果を検証するとともに、民間の経営コンサルタントによる客観的な経営評価を行う。併せて、大規模化に対応した経営人材を育成のため、経営コンサルタントにおける SIP に対応した教育プログラムの構築、農水省との連携による講習・研修の実施などにより、必要な人材の確保に努める。

### 達成目標

#### 2018 年度

- ・開発した栽培支援ツール(生育予測ツール・育苗条件選定ツール)の有用性を大規模生産法人等の植物工場において検証し、つくばの植物工場での 2017 年度実証試験で達成した目標

(糖度5度の場合に収量55t/10a)を上回る生産性を、大規模生産法人等の植物工場でも実証する。また、栽培支援ツールの社会実装に向けた取り組みを行う。

- ・栽培支援ツール(プログラム)や施設内で取得した各種環境データの農業データ連携基盤への連結を行う。
- ・SIP後の推進体制については、生育予測ツールは農研機構が新品種対応をサポートし、大規模植物工場等を技術のショールーム・研修の場として利用することを念頭に活動内容や費用負担のありかたについて整理する。

#### - 最終目標(5年)

最適化栽培管理技術及び至適環境制御モデルに基づく体系的な収量性向上等により、生産性を反収あたり50%以上向上させる(糖度5度の場合、55t/10a以上)。また、収量、糖やアミノ酸含量などのオーダーメイド的な制御を可能とする。さらに、種苗会社や施設・資材メーカー等との連携により、環境制御装置に搭載し、普及・社会実装を行うプログラムを開発する。

研究責任者:松元 哲

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構・野菜花き研究部門 安濃野菜研究監  
研究実施機関: 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構、JNC株式会社、愛三種苗株式会社、国立研究開発法人理化学研究所、国立研究開発法人産業技術総合研究所、名古屋大学、横浜市立大学、静岡大学、中部大学、三重県農業研究所、愛知県農業総合試験場、岐阜県農業技術センター、静岡県農林技術研究所、岡山県農林水産総合センター

### ( ) 持続可能な農業生産のための新たな植物保護技術の開発

これまで、単一の化学合成農薬を散布し続けることで病害虫等が薬剤抵抗性を獲得してしまう現象が世界中で問題となっており、新規農薬開発と抵抗性の獲得の悪循環が続いている。さらに、新規農薬開発コストの著しい増大や、様々な農薬に抵抗性を持った病害虫等の増加が懸念されている。この問題を解消するためには、農薬散布だけに依存した従来の防除体系から脱却し、物理的・化学的・生物学的な原理の異なる複数の病害虫等管理技術を組み合わせることにより、持続可能な農業生産のための植物保護に転換していく必要がある。

最近の研究において、特定波長を組み合わせた光が害虫の行動を制御する、あるいは病害とは無関係であると考えられていた微生物が、作物の病害に対する抵抗性を誘導する機能を持つことが明らかになるなど、これまでにない画期的な成果が生まれている。これらの成果をメカニズムの解明とともに新たな技術へと発展させることにより、従来技術と比較して病害虫等を効果的に管理するシステムの構築が可能となりつつある。

これらの成果等を活用し、生産現場で顕在化している薬剤抵抗性病害虫等を抑制しつつ、農作物の持続的な生産を行うための総合的で新たな植物保護技術を開発する。

技術課題の解決に向けて、生物間相互作用の解明や化学構造デザイン等の基礎技術を担当する文部科学省と、総合的な病害虫防除技術の開発を担当する農林水産省が連携するとともに、異分野、基礎・応用、産官学の各研究主体が、それぞれの知見やノウハウを結集して取り組む必要がある。

### 1) 研究開発期間

2014 年度～2018 年度

### 2) 所要経費

2014 年度 3.5 億円

2015 年度 3.325 億円

2016 年度 2.856 億円

2017 年度 2.899 億円

2018 年度 2.3347 億円

### 3) 研究開発の内容と達成目標

2018 年度取組のポイント

昨年度、研究体制を現地実証試験型の3つの新病害虫防除体系開発グループ(トマト(地上部・地下部)およびイチゴ)に再編したが、それらの病害虫防除体系について、産地適応型の新防除体系を構築し、自治体や公設試と協力して全国の生産圃場で実証試験を行う。実証試験を通じてその有効性および経済性を検証すると共に、病害虫防除マニュアルを作成する。また、化学農薬使用を減らす特定波長光利用等防除技術の商品化を進める。

#### 具体的内容

- a. 特定の光波長等を活用し、害虫の行動を制御する照明装置や作物の病害虫抵抗性を誘導する病害虫管理技術等を開発する。(物理的保護技術の開発)
- b. 作物の病害虫抵抗性を誘導・強化する化学物質や、病害虫の発生・増殖、忌避や天敵誘引等に関連する化学物質に基づく新規農薬を開発する。(化学的保護技術の開発)
- c. 作物の病害虫抵抗性を誘導・強化する微生物(エンドファイト等)の活用あるいは病害虫等の発生や行動等に影響を及ぼす生物間相互作用(植物-植物間、植物-微生物間、植物-昆虫間等)を利用した病害虫等の管理技術を開発する。(生物学的保護技術)
- d. 上記 a-c の組み合わせ等に基づく最適な病害虫防除体系を確立し、生産現場に展開する。

#### 達成目標

2018 年度

- ・ 紫外光、赤色光、天敵温存植物や土壌還元消毒技術等を組み合わせたトマト(地上部・地下部)およびイチゴの病害虫防除体系について、産地適応型の新防除体系を構築して生産圃場でその実証試験を行い、有効性を検証すると共に、経営的な視点でも評価する。また、病害虫防除マニュアルを作成する。
- ・ 体系化技術以外の個別技術は、開発に参画した民間企業等を通じて市販化し、全国の産地への導入を推進する。
- ・ SIP 後の推進体制については、農研機構を拠点とし、民間企業や公設試の太陽光型植物工場における実証で現場実装の課題を明らかにし、これらの民間企業や県の協力、国の事業との連携により技術の普及を促進することを念頭に活動内容や費用負担のありかたについて整理する。

## - 最終目標(5年)

- a. 物理的保護技術の開発では、生産現場での実用性を満たすレベルで、害虫の行動制御や植物の抵抗性誘導に効果のある波長の光を照射する新規の照明装置や害虫の視覚特性を活用した被覆資材等を開発する。
- b. 化学的保護技術の開発では、植物の病害虫抵抗性を誘導、あるいは病害虫等の発生や成長速度を抑制する化学物質からリード化合物を絞り込み、それらを核とした、新規農薬の合成デザインを提示する。
- c. 生物的保護技術の開発では、作物に病害虫抵抗性を付与、あるいは誘導・強化する微生物等を用いた管理技術を確立し、栽培体系での有効性を確認する。また、生物間相互作用に基づき病害虫の発生や行動に影響を与える植物や微生物等を利用した植栽管理技術を開発し、農作物生産現場でその効果を実証する。
- d. 本課題で農薬登録や肥料登録を必要としない新規開発技術は、先行して民間会社への技術移転を進める。

研究責任者: 後藤 千枝

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構中央農業研究センター 虫・鳥獣害研究領域長

研究実施機関: 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構、株式会社ネイブル、大協技研工業株式会社、日本ワイドクロス株式会社、株式会社シグレイ、JRCS 株式会社、パネフリ工業株式会社、株式会社アイゼロ、ジェイカムアグリ株式会社、株式会社日本農林社、片倉コープアグリ株式会社、出光興産株式会社、味の素株式会社、OAT アグリオ株式会社、Meiji Seika ファルマ株式会社、日本ゼオン株式会社、石原産業株式会社、ホルトプラン合同会社、国立研究開発法人理化学研究所、東北大学大学院、京都大学大学院、筑波大学、東北学院大学、琉球大学、神戸大学、鹿児島大学、宮崎大学、名古屋大学大学院、兵庫県立農林水産技術総合センター、静岡県農林技術研究所、大阪府立環境農林水産総合研究所、徳島県立農林水産総合技術支援センター、京都府農林水産技術センター、宮城県農業・園芸総合研究所、香川県農業試験場、広島県立総合技術研究所、埼玉県農業技術研究センター、千葉県農林総合研究センター、(地独)青森県産業技術センター、長崎県農林技術開発センター、群馬県農業技術センター、三重県農業研究所、鹿児島県農業開発総合センター、富山県農林水産総合技術センター、高知県農業技術センター、(地独)北海道立総合研究機構、新潟県農業総合研究所、石川県農林総合研究センター、岐阜県農業技術センター、和歌山県農業試験場、岡山県農林水産総合センター、神奈川県農業技術センター、熊本県農業研究センター、株式会社光波、株式会社アグリ総研、株式会社日本総合研究所

## 新たな育種体系の確立

担い手の大幅な減少、規模拡大や企業による農業生産の拡大、和食に対する関心の世界的な高まり、穀物等の国際価格の上昇等、我が国の農林水産業や食料産業を取り巻く状況が大きく変化する中、

様々な市場のニーズに対応するための多様な農林水産物を可能な限り速やかに開発することがこれまでになく重要になってきている。これらの農林水産物の品種の開発は、我が国では国や地方の研究機関及び民間の種苗会社が担っており、それぞれにおいて既存の育種技術を用いた取組が行われているところであるが、これらの担い手たる育種関係者が市場のニーズによりの確に対応できるようにするためには、国立研究開発法人等が、適切な育種素材を開発して提供するとともに、育種技術そのものを高度化し、育種期間の大幅な短縮と育種材料の多様化を図る必要がある。

現在、政府において、DNAマーカーの開発とDNAマーカー育種の利用促進、早期開花技術やゲノム編集技術を我が国の重要品目の一部に応用するための技術開発等を推進しているところではあるが、農林水産業の成長産業化を品種開発の面から支えるためには、現在開発中の技術の適用範囲を大幅に広げるとともに、育種関係者が容易に活用できるようなゲノム編集技術を開発することが重要である。また、最近になって著しい発展を遂げており、生物の代謝産物等の網羅的な解析を可能とするオミクス解析技術の農林水産物の育種への応用が可能になれば、ゲノム編集技術を適用すべきゲノム上のDNA配列の位置の効率的な特定、変異原処理により生じていたにもかかわらずこれまで見落としていた突然変異体の特定等が可能になることから、育種期間の短縮化や育種材料の多様化がより進展することになると考えられる。

更に、ゲノム編集技術、オミクス解析技術等の国内育種関係者による利用を促進するため、これらの技術の開発・改良に併せて、これらの技術を利用して画期的な農作物等を政府主導で開発し、その有用性を広く示すとともに、社会実装に至るまでの各過程における課題の抽出及び当該課題への対応策の検討を行うことも重要である。

これらの技術課題の解決に向けて、オミクス解析、バイオインフォマティクス等の基礎技術等を担当する文部科学省、育種技術を担当する農林水産省が連携するとともに、先端技術の知財や産業利用に関する情報を経済産業省と共有し、異分野、基礎・応用、産官学の各研究主体が、それぞれの知見やノウハウを結集して取り組む必要がある。

### 1) 研究開発期間

2014年度～2018年度

### 2) 所要経費

2014年度 8.5億円

2015年度 8.075億円

2016年度 6.9782億円

2017年度 7.1855億円

2018年度 5.7868億円

### 3) 研究開発の内容と達成目標

2018年度取組のポイント

海外基本特許に対して強みのある国産のゲノム編集の基盤技術および植物のゲノムに組み込まずに変異を誘発できる技術の開発に取り組むとともに、それらの作物への応用を強化し、画期的な形質をもつイネ、トマト等、先導的な系統の作出に取り組む。また、有用遺伝子の同定や変異統合データベースの構築に取り組む。超多収イネについては野外栽培試験を実施し、多収性と栽培方法



と環境の関係について調査を継続する。高 GABA トマト等をモデルとして、外来遺伝子が存在しないこと等を証明する技術・手法の実証や、商業化の可能性を把握するための栽培試験等を行い、ゲノム編集農作物を社会実装するための手法を確立する。

SIP 後の推進体制については、ゲノム編集技術開発、ゲノム編集作物開発それぞれについて、現在研究を担当する大学・国立研究開発法人が拠点を担うことで整理する。

### ）新たな育種技術(NBT)の改良・開発

#### 具体的内容

- a. TALEN、CRISPR/Cas9 等の既存のゲノム編集技術を、我が国の農林水産政策上重要な品目の育種において容易に利用できるようにするため、これらの技術の利用条件を確立する。
- b. 我が国の農林水産政策上重要な品目の育種において利用でき、これまでのゲノム編集技術よりもより高い精度と効率での編集を可能とする又はこれまでのゲノム編集技術では対応できない農林水産生物にも適用可能な新たな国産ゲノム編集技術を開発する。

#### 達成目標

##### 2018 年度

海外基本特許に対して「強み」を持つ国産のゲノム編集技術を開発し、わが国の主要農産物のゲノム編集に活用すべく技術移転を進めるとともに、知財化した技術等をカタログ化し、ユーザーに使いやすい形にまとめて技術の普及を図る。

##### - 最終目標(5年)

- a. TALEN、CRISPR/Cas9 等のゲノム編集技術について、我が国の農林水産政策上重要な品目の育種で国内の育種関係者が容易に利用できる技術として確立する。
- b. 我が国の農林水産政策上重要な品目の育種において利用でき、これまでのゲノム編集技術よりもより高い精度と効率での編集を可能とする又はこれまでのゲノム編集技術では対応できない農林水産生物にも適用可能な新たな国産ゲノム編集技術について、2021 年度末までに国内の育種関係者が容易に利用できる技術として確立することを最終的な目標とし、農林水産物に適用するための利用条件を確立する。

研究責任者：廣瀬 咲子

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 生物機能利用研究部門 主席研究員  
研究実施機関：国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構、株式会社カネカ、日清製粉株式会社、サントリーグローバルイノベーションセンター株式会社、日本たばこ産業株式会社、広島大学、北海道大学、岩手大学、東京大学、九州大学、国立研究開発法人理化学研究所、近畿大学、徳島大学、信州大学、神戸大学

### ）オミクス解析技術等の育種への応用

#### 具体的内容

- a. オミクス解析技術及びバイオインフォマティクスを活用し、農作物等に関する次の技術を開発するとともに、国内の育種関係者がそれぞれの技術を利用しやすい形に体系化する(研究機関等

- によるオミクス解析支援を含む技術マニュアルの作成等)。
- 1) ゲノム編集技術を適用すべきゲノム上の DNA 配列の位置を効率的に特定できるようにするための技術
  - 2) ランダムな変異を誘発するのみの既存の変異原処理技術(重イオンビーム照射、イオンビーム照射)に、変異の指向性を付与する(目的とする変異を得やすくする)ための技術
  - 3) 変異原処理により得られた有用な代謝産物を蓄積する形質を迅速かつ容易に特定するための技術
- b. 都道府県の農業試験場等が突然変異育種を行う機関に変異原照射を依頼するための参考とすることを目的とし、上記 2)及び 3)の技術開発の成果並びにこれまでの突然変異育種の成果を活用しつつ、変異の出現パターンを整理したデータベースを構築する。

## 達成目標

### 2018 年度

ゲノム編集のターゲットとなる遺伝子を容易に特定するための技術マニュアルを作成するとともに、変異統合データベースの構築を行い、情報提供を開始する。

#### - 最終目標(5年)

- a. - 1) ゲノム編集技術を適用すべきゲノム上の DNA 配列の位置を効率的に特定できるようにするための技術について、改変したい形質に関する情報を基に、編集すべき遺伝子を容易に特定するための技術マニュアルを作成する。
- a. - 2) 既存の変異原処理技術に変異の指向性を付与するための技術について、変異原処理の方法と得られる変異の種類の相関関係を整理し、技術体系として確立する。
- a. - 3) 変異原処理により得られた有用な代謝産物を蓄積する形質を迅速かつ容易に特定するための技術について、その技術体系を確立する。
- b. 都道府県の農業試験場等が突然変異育種を行う機関に変異原照射を依頼する際の参考とするデータベースの構築について、 )の a. - 2) 及び a. - 3) の成果を活用した変異パターンの整理とデータベースの構築を行い、ウェブベースでの利用者への情報提供を開始する。

研究責任者:阿部 知子

国立研究開発法人理化学研究所 応用研究開発室長

研究実施機関: 国立研究開発法人理化学研究所、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合機構、東北大学、宮崎大学、宮城県古川農業試験場、福井県立大学、サントリーフーズ株式会社、国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構、公益財団法人若狭湾エネルギー研究センター、株式会社島津製作所

## )ゲノム編集技術等を用いた画期的な農水産物の開発

### 具体的内容

- a. 我が国の農林水産政策上重要な品目(主として次の品目)について、ゲノム編集技術を利用し(併せて、オミクス解析技術も利用することが望ましい)、育種素材(それぞれにおいて1~2系統のみ)の開発を進めるとともに、開発プロセスの過程において、新たな技術が社会実装されるま

での間に生じる課題及び当該課題への対応方策を整理する。

- 1) 農業政策上のニーズが高い、又は我が国の食料安全保障にも資する形で国際貢献できると考えられる形質(超多収性など)を有するイネ
  - 2) 国内外での市場競争力が高いと考えられる形質(機能性成分の高含有性など)を有し、輸出戦略上の重要品目として位置づけることが可能な果菜類
  - 3) 輸出戦略上の重要品目として位置づけることが可能な、生産者ニーズの高い形質(養殖適性など)を有するマグロ
- b. 変異原処理技術、オミクス解析技術、早期開花技術等を駆使し、国内外での市場競争力が高い、又は我が国の食料安全保障にも資する形で国際貢献できると考えられる形質を有する園芸作物を開発する。

## 達成目標

### 2018年度

ゲノム編集技術により作出した高 GABA トマトをモデルとして、ゲノム編集農作物を社会実装するための手法を確立する。また、外来遺伝子を含まない状態(ヌルセグリガント)を獲得できたゲノム編集作物を育種素材として完成させる。

### - 最終目標(5年)

- a. )の a.について、育種素材を得る。ただし、量的形質を対象とする場合は、2024 年度末までに当該形質を有する実用品種が育成されることを最終的な目標として、ゲノム編集を概ね完了し、育種素材を得る目処をつける。なお、)の a. - 1) の進捗状況によっては、目標時期の前倒しを行う。
- b. 国内外での市場競争力が高い、又は我が国の食料安全保障にも資する形で国際貢献できると考えられる形質を有する穀物又は園芸作物について、2021 年度終了時まで実用品種が育成されることを最終的な目標とし、)の a. - 2) の成果を活用しつつ、目的とする形質を有する突然変異体について、研究期間終了時までの獲得を目指す。

研究責任者:江面 浩

筑波大学生命環境系 教授

研究実施機関: 筑波大学、国立研究開発法人理化学研究所、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構、国立研究開発法人水産研究・教育機構、名古屋大学、神戸大学、広島大学、愛媛大学、長崎大学、近畿大学、佐賀大学、東京農工大学、九州大学、富山県、静岡県果樹研究センター、鹿児島県農業開発研究センター、愛媛県みかん研究所、佐賀県果樹試験場、玉川大学、千葉大学、ハウス食品グループ本社株式会社、長崎県農林技術開発センター、大阪大学、東京理科大学、岩手大学、山梨大学、横浜市立大学、岡山大学、八幡平市、国立研究開発法人森林研究・整備機構、長野県農林水産総合研究センター、京都大学

## ) 社会実装の方法に関する調査研究等 具体的内容

本課題で活用し、開発又は改良を行う新たな育種技術(NBT)が、品種育成の過程で遺伝子組換え技術を用いるものの育成された品種には外来遺伝子が残存しないとされる技術であることに鑑み、当該技術を利用して開発された農林水産物が円滑に社会に受容されるようにすることを目的として、次の取組を推進する。

- a. NBTを利用して開発された農林水産物に外来遺伝子が残存しないことを開発プロセスの過程において確認するための仕組みを構築するために必要な要素技術の開発と手順の確立
- b. NBTを利用して開発された農林水産物に対する国民の受容レベルの推測、及び当該農林水産物を上市又は普及に供するための具体的な戦略及び手法の提案

## 達成目標

### 2018年度

ゲノム編集技術と他育種操作による変異発生の比較研究の成果について、「育種」技術の認知度を上げる一助となるようサイエンスコミュニケーション課題と協働して情報の有効性を一層高める。また、開発したヌルセグリガントの証明方法を世界に向けて提案する。

### - 最終目標(5年)

- a. NBTを利用して開発された農林水産物に外来遺伝子が残存しないことを開発プロセスの過程において確認するための手順を確立する。
- b. NBTの利用により開発された農林水産物の円滑な社会実装を図るための具体的な戦略及び手法を策定する。

研究責任者:大澤 良

筑波大学生命環境系 教授

研究実施機関: 筑波大学、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構、京都大学、(公社)農林水産・食品産業技術振興協会、大阪学院大学、特定非営利活動法人くらしとバイオプラザ21、国際基督教大学、北海道大学

## (2) 新たな機能の開拓による農林水産物の高付加価値化

### 次世代機能性農林水産物・食品の開発

我が国は、高齢化社会の進展が著しく、高齢者を含む国民の生活の質(QOL)の維持・向上は、社会全体の活力を維持するために必要不可欠となっている。

特に、日常生活動作(ロコモーション)や認知機能が低下し、自立して生活を送るのが難しい状態の要介護認定者が著しく増加していることから、超高齢社会においては、要介護の原因を探り、予防していくことが極めて重要となっている。

これまでの研究から、要介護の原因は65歳以上では、疾病とともに認知機能低下による認知症、サルコペニア(筋肉と量の質(機能)の両方が低下した状態)等が多くなっており、栄養と運動の問題を改善することにより、疾病の発症が遅くなるなどの研究も報告されている。

よって、QOLに大きく影響する脳機能と身体ロコモーション機能の維持・改善に効果的な食品因子を

含む農林水産物・食品の開発を行うとともに、運動・スポーツによる相乗効果の検証、次世代機能性農林水産物・食品の脳機能及び身体ロコモーション機能の改善効果の評価・分析手法の開発等に取り組むことにより、高齢者になっても健全な心身を保持し、生き生きとした生活を送れる社会の実現を目指して本研究開発を行う。

これらの技術課題の解決に向けて、農林水産物・食品の機能性を担当する農林水産省、運動・スポーツによる相乗効果の検証を担当する文部科学省、工学的見地も含めた機能性成分評価手法を担当する経済産業省、発酵技術等を担当する国税庁が連携するとともに、異分野、基礎・応用、産官学の各研究主体が、それぞれの知見やノウハウを結集して取り組む必要がある。

### 1) 研究開発期間

2014 年度～2018 年度

### 2) 所要経費

2014 年度 5.0 億円

2015 年度 4.75 億円

2016 年度 4.103 億円

2017 年度 4.9505 億円

2018 年度 3.9869 億円

### 3) 研究開発の内容と達成目標

2018 年度取組のポイント

先行して商品化を進める 15 品目に関わる課題について、ヒト介入試験を実施し、成果の論文化を加速すると共に、得られた科学的エビデンスを協力機関である産業側に速やかに提供し、商品化を促進する。また、機能性農林水産物・食品の運動との相乗効果の解明を行うとともに、ヒト介入試験に導入したホメオスタシス多視点計測システムの検証と実用化に取り組む。

#### 機能性農林水産物・食品による脳機能活性化に着目した科学的エビデンスの獲得及び次世代機能性農林水産物・食品の開発

農林水産物・食品に含まれる様々な機能性成分のうち、ストレス緩和、認知・記憶の維持、感覚応答劣化防止など脳機能改善又は低下防止効果が見込まれる成分について、次の研究を実施し、科学的エビデンスを獲得するとともに、その成果を活かした次世代機能性農林水産物・食品の開発を行う。

- a. 脳機能活性化の解析基盤を確立し、遺伝子発現など分子レベルでの作用機序等を解明する。動物・細胞レベルでの科学的エビデンスを獲得する。
- b. 認知、うつ、記憶などの具体的な側面から、人体における機能改善効果に関する科学的エビデンスを獲得する。
- c. 脳機能と連動する身体ロコモーション機能や生活習慣病機能(メタボ、ホメオスタシス、免疫など)との関連性の解析を行い、農林水産物・食品のトータルの機能性を評価する。

研究責任者：阿部 啓子

東京大学大学院 農学生命科学研究科 特任教授

研究実施機関：東京大学、(地独)神奈川県立産業技術総合研究所、前橋工科大学、独立行政法人酒類総合研究所、広島大学、国立研究開発法人理化学研究所、金沢大学、静岡県立大学、大阪大学、国立研究開発法人国立長寿医療研究センター、名古屋大学、名古屋市総合リハビリテーションセンター、京都大学、高崎健康福祉大学、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構、東京都立多摩総合医療センター、福岡女子大学、茨城大学、順天堂大学、北海道大学、国立研究開発法人産業技術総合研究所、慶應義塾大学、京都府立医科大学、芝浦工業大学、日本獣医生命科学大学、神戸大学、琉球大学、(一財)バイオインダストリー協会、神戸学院大学、新潟薬科大学、(公財)東京都医学総合研究所、明治大学

### **)機能性農林水産物・食品による身体ロコモーション機能維持に着目した科学的エビデンスの獲得及び次世代機能性農林水産物・食品の開発**

農林水産物・食品に含まれる機能性成分のうち、身体ロコモーション機能改善又は低下防止に関与する成分について、次の研究を実施し、科学的エビデンスを獲得するとともに、その成果を活かした次世代機能性農林水産物・食品の開発を行う。

- a. 遺伝子発現など分子レベルでの作用機序等を解明する。動物・細胞レベルでの科学的エビデンスを獲得する。
- b. 筋肉劣化(サルコペニア)は、骨代謝や関節炎異常を引き起こし、QOL を著しく低下させる。骨の質・量的活性化に効能のあるミネラルやポリフェノールなどの作用メカニズムを解析し、マーカーを確立する。これらマーカーを用いて農林水産物・食品因子の開発を実施する。
- c. 未利用農産物等から身体ロコモーション活性のある食品因子を抽出し、その身体生理機能を解析する。新規機能性食品を開発する。
- d. 人体における機能改善効果に関する科学的エビデンスを、筋肉量、骨密度、歩行速度などの具体的な側面から解析する。

研究責任者：佐藤 隆一郎

東京大学大学院 農学生命科学研究科 教授

研究実施機関：京都医療センター、兵庫県立大学、立命館大学、中京大学、同志社大学、東京大学、奈良女子大学、京都府立大学、静岡県立大学、愛媛大学、名古屋大学、徳島大学、東北大学、長崎大学、日本製粉株式会社

### **)食と運動による脳機能、身体ロコモーション機能に関する相乗効果の検証、食事レシピ開発及び運動・スポーツプログラム・メニューの開発**

農林水産物・食品に含まれる機能性成分が動物及びヒトにおける認知機能の維持・改善及び身体ロコモーション機能低下防止に及ぼす効果について、運動又はスポーツを取り入れることにより、相乗的に効果が増進されることを検証する。動物及びヒトでのバイオマーカー等評価指標を探索すると

ともにその効果検証を行うことにより、ヒトにおける有効性を科学的に明らかにする。また、それらをバランスよく食生活に取り込むためのレシピ開発及び日常的に運動・スポーツの実践が可能となるモデル的なプログラムやメニュー等の作成を行う。

研究責任者：柴田 重信

早稲田大学 重点領域研究機構 教授

研究実施機関：早稲田大学

### ）ホメオスタシス維持機能をもつ農林水産物・食品中の機能性成分評価手法の開発と作用機序の解明

生活習慣病をはじめ認知機能維持、運動機能維持については、身体全体におけるホメオスタシス(恒常性)の維持が重要なファクターとなっている。そこで、農林水産物・食品の全身及び腸管での異物排除能や酸化ストレス抑制能を含めた腸管吸収の面等から、農林水産物・食品や運動・スポーツが身体の恒常性に与える影響を評価する装置や評価手法を開発するとともに、分子レベルでの機序解明とヒトでの有効性の検証を行う。

研究責任者：杣 源一郎

自然免疫制御技術研究組合 代表理事

研究実施機関：自然免疫制御技術研究組合、浜松ホトニクス株式会社、愛知学院大学、株式会社ヘルスケアシステムズ、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構、香川大学

### ）DHA産生微細藻類を利用した高付加価値養殖技術等の開発

- a. 配合飼料用微細藻類の低コスト大量培養技術(3,200 円/kg 以下)を確立し、クルマエビ等への給餌飼育試験及び栄養強化試験を行い、製品及び飼料の販売価格の5%向上を目指す。
- b. 本事業で収集した株等によるコレクションから、初期餌料用として最適な株の選定を行う。
- c. 選抜株を用いたワムシ・アルテミア等の栄養強化を目指した培養手法の確立、スジアラの生残率を20%以上に向上させるため給餌試験及び他魚種への初期餌料への応用試験を行う。

研究責任者：石原 賢司

国立研究開発法人水産研究・教育機構 主任研究員

研究実施機関：国立研究開発法人水産研究・教育機構、株式会社ユーグレナ、筑波大学、株式会社ヒガシマル、宇都宮大学、東京農工大学、立命館大学

## 達成目標

### 2018年度

次世代機能性農林水産物・食品の脳認知機能活性化・身体ロコモーション改善機能の科学的エビデンス取得と成果の実用化(15品目以上の商品化)を行う。また、機能性農林水産物・食品の運動との相乗効果を解明するとともに、ホメオスタシス多視点計測システムを開発・検証する。

SIP 後については、ヒト介入試験の結果を基に、協力機関等の民間企業が機能性表示食品として

商品化を進め、またホメオスタシス多視点計測システムについても同様な方針で整理する。

#### - 最終目標(5年)

- ・ 中間目標で得られた科学的エビデンスに基づき、脳機能活性化効果や身体ロコモーション機能改善効果等のある次世代機能性農林水産物・食品を15個以上開発する。
- ・ 次世代農林水産物・食品がヒトの脳機能活性化に及ぼす効果に関し科学的エビデンスを獲得する。
- ・ 脳・身体ロコモーション機能を改善する次世代機能性農林水産物・食品の摂取は、運動・スポーツと同様の効果があることを検証するとともに、運動・スポーツとの相乗効果があることを検証する。
- ・ 脳機能と身体ロコモーション機能の相乗効果を検証し、食生活へ反映する。
- ・ 脳・身体ロコモーション機能を改善する次世代機能性農林水産物・食品の生活習慣病(抗メタボなど)との関連性を検証し、付加価値の向上を図る。
- ・ 高齢者など国民に「食と運動」の効能を周知し実践するため、日常的に運動・スポーツの実践が可能となるモデル的なプログラムやメニュー・レシピの開発を行うなど、普及のための方法を策定する。
- ・ 中間目標で得られた科学的エビデンスに基づき、生体のホメオスタシス(恒常性)維持に与える影響から次世代農林水産物・食品のヒトにおける機能性について評価するシステムを開発し、ヒトでの有効性の検証を行う。
- ・ 事業で収集・確立したアスリート株のコレクション構築、低コスト大量培養技術及び有用成分産生藻類を活用した養殖業技術の創出を目指す。

#### 未利用資源の高度利用技術の開発

国内の森林資源は、伐採現場から製材工場へ運ばれて製材される。製材に伴い、柱や合板となる主材(製材品)とともに、チップ、おが粉、端材、プレーナくずなどの派生物が発生するが、これらは燃焼による熱利用等の活用にとどまっている。また、これらの製材派生物の他、年間800万トン発生するとも言われる林地残材は木質資源としてほとんど産業利用されてこなかった。

しかしながら、林地残材の活用のため、政策的に機材整備や路網整備、間伐材の伐採・集材等に対する様々な支援が整いつつあり、これらの未利用木質バイオマスから低コストで高付加価値製品へ変換できる技術的ブレークスルーが実現すれば、山林の資源を都市・工業界等の需要へとつなげ、新たな富と所得をもたらすとともに、世界をリードする環境オリエンテッドの新産業を構築することが可能となる。

木質バイオマスからの高付加価値製品への転換において、最大の難関であり、かつ、ボトルネックであったのが、木質の30%程度を占め、木質バイオマスの未利用成分の太宗をなしている複雑な不定形網目構造を有するリグニンである。一方で、この強固な芳香族ポリマーである化合物の特徴は、強度、耐熱性に優れた新素材を生み出す大きなポテンシャルにもなっている。

このため、最先端の林産学・化学・工学を結集・融合させ、リグニン利用の技術的ブレークスルーを、山林側の原料供給の整備と並行して推進することにより、山村と工業界と消費者の三者を結びつける



イノベーションを目指すものである。また、製材派生物や林地残材を利用したビジネスモデルを強固なものとするため、木質成分のリグニン利用とともに、多糖類副産物からの高度利用も並行して開発する。

これらの技術課題の解決に向けて、未利用資源利用技術や農山村での産業創出を担当する農林水産省、化学合成デザインに係る基礎技術を担当する文部科学省、工業用素材の開発・利用を担当する経済産業省が連携するとともに、異分野、基礎・応用、産学の各研究主体が、知見やノウハウを結集して取り組む必要がある。

### 1) 研究開発期間

2014年度～2018年度

### 2) 所要経費

2014年度 5.0億円

2015年度 4.75億円

2016年度 3.549億円

2017年度 2.7087億円

2018年度 2.1814億円

### 3) 研究開発の内容と達成目標

#### 2018年度取組のポイント

改質リグニンの製造では、コスト目標達成に向け、使用水量の削減によるエネルギー削減、薬液回収工程による薬剤使用量の適正化等を行う。出口製品の開発では、改質リグニンハイブリッド長尺膜に関し、次世代電力量計（スマートメーター）用などの電子基板としての製品化に向け、長尺膜上への電子回路形成と回路基板の評価を行う。また、改質リグニンの実用化に向け、化審法登録を進める。

#### 木質リグニン等からの高付加価値素材の開発

##### 具体的内容

木質バイオマスから機能性リグニン及び副産多糖類を抽出製造すると共に、得られたリグニン及び多糖類を用いて高付加価値素材を開発する。

- a. 製材工場の派生物等として出るバイオマスから、材料利用できる特性を付与した改質リグニン及び副産多糖類を効率的かつ安定品質で取り出す技術の開発を行うとともに、新たな反応媒体や触媒等を用いてリグニンを低分子化し、有用なプラットフォーム化合物群を製造する技術の開発を行う。また、これらのリグニン供給を基軸においた新産業全体の経済効果や環境影響を評価して、社会実装を加速化させる。
- b. 上記a. で製造された改質リグニンや低分子リグニンを原料として、工業的に付加価値の高いエレクトロニクス素材やエンジニアリングプラスチック等を製造する技術の開発を行う。
- c. 上記a. で製造された副産多糖類を原料として、可溶性糖を安価に製造する技術の開発を行う。また、糖の発酵産物である有機酸やアミノ酸を原料として含む付加価値の高い農業用資材等を

製造する技術の開発を行う。

## 達成目標

### 2018年度

- ・ 製材派生物や林地残材からの改質リグニンの製造について、改質リグニン製造のプロセスコスト200円/kg以下を達成する。
- ・ 改質リグニンハイブリッド膜、繊維強化リグニン材の性能等評価を行い、事業展開の事例を提示する。
- ・ 改質リグニンの実用化に向けて化審法登録を行う。
- ・ 木材生産地域におけるパイロットプラント設置を目指し、行政部局と連携し、モデル地域における採算性を明らかにする。
- ・ SIP後の推進体制については、森林総研を改質リグニンの研究開発拠点とし、産総研を新製品開発の拠点とすることを念頭に活動内容や費用負担のありかたについて整理する。

### - 最終目標(5年)

- ・ 製材派生物や林地残材からの改質リグニンの製造と安定供給技術の開発においては、改質リグニン製造をコントロールする細部技術の統合とベンチスケールでの適正化を行い、プロセスコスト200円/kg以下の低コスト化を達成する。
- ・ 現場に適應した新しい林地残材供給システムの開発において、林地残材供給コストを15%削減(18,000円/wet-ton → 15,000円/wet-ton)。
- ・ エレクトロニクスデバイスと繊維強化部材(自動車用部材)の製作と評価を実施し、リグニンから機能性部材を製造する技術を確立する。
- ・ 80%以上の効率でリグニンを溶解すると同時に低分子化するシステムを構築し、ニトロベンゼン酸化分解を凌ぐ転換効率で有用基盤化合物製造を達成する。
- ・ リグニン分解基盤化合物よりエンジニアリングポリマーを合成し、想定実用部材の要求スペックを凌駕したコンパウンドを開発する。
- ・ 副産多糖類の利用においては、20L規模以上で半連続酵素製造を行う。オンサイト酵素で100L容糖化槽、72h糖化し収率75%、kg規模の乳酸オリゴマー肥効調節型肥料サンプルを製造し、機能・効果を圃場試験で実証する。
- ・ 地域モデルへの導入やビジネスシミュレーション、LCA・LCCをあわせて評価し、技術全体を社会実装可能な形で全技術を一つのシステムとして提示する。

研究責任者：山田 竜彦

国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所 新素材研究拠点長

研究実施機関：国立研究開発法人森林研究・整備機構、株式会社諸岡、株式会社ドーコン、クニミネ工業株式会社、ジャパンマテックス株式会社、株式会社宮城化成、三菱ケミカル株式会社、株式会社武蔵野化学研究所、国立研究開発法人産業技術総合研究所、国立研究開発法人理化学研究所、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構、名古屋大学、筑波大学、秋田県立大学、東京工科大学、静岡理工科大学、東京農工大学、京都府立大学、京都大学、国立研究開発法人

国際農林水産業研究センター、京都工芸繊維大学、住友精化株式会社、トクラス株式会社、ユニチカ株式会社、日本乳化剤株式会社、新日鉄住金エンジニアリング株式会社、マナック株式会社、株式会社天童木工、ネオマテリア株式会社、株式会社瑞穂、大崎電気工業株式会社

### 3. 実施体制

#### (1) 推進委員会の設置

PDが議長、内閣府が事務局を務め、サブ・プログラムディレクター(以下、「サブPD」という。)、戦略コーディネーター(以下、「戦略C」という。)、関係府省、専門家等が参加する推進委員会を設置し、当該課題の研究開発の実施等に必要な調整等を行う。

#### (2) 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構による支援

本課題は、農研機構に対する運営費交付金を活用し、下図のような体制で実施する。農研機構は、PDや推進委員会の決定に沿って、研究主体の公募、選考・評価委員会の開催、契約の締結や資金の管理、研究の進捗を管理するワーキンググループの運営、研究主体による自己点検に関する事務、PDによる自己点検に必要な第三者評価に関する事務等について、PD及び内閣府事務局からの指示に基づき必要な支援を行う。

#### (3) 管理法人の連携

農研機構は、(2)の業務を行うに当たって、国立研究開発法人科学技術振興機構と連携して取り組む。

#### (4) 研究主体の選定

農研機構は、本計画により、研究主体の公募を行い、PDやサブPD、外部有識者等から構成される選考・評価委員会の審査結果に基づき、研究主体を選定する。農研機構は、審査の事務を行う。なお、選考・評価委員会における審査基準や委員等については、PD、内閣府等と相談の上、決定する。審査対象となる提案を行う研究主体と利害関係を有する委員は、当該提案の審査に参加しない。

#### (5) 研究体制

研究主体の応募については、単独の研究機関、あるいは、複数の研究機関による研究グループ等で行うこととし、研究機関同士の連携促進や、基礎から応用まで一貫通貫で研究開発に取り組む体制構築、国際競争力の向上を目指した知的財産戦略の推進のため、研究の実施においては、公募単位毎に1つのコンソーシアムを構成して行うことを基本とする。

各研究コンソーシアムは、PD又はサブPDの指導の下に密に連携をとり、相乗効果が発揮できるようにすることとする。

#### (6) 府省連携と異分野連携

革新的な農林水産技術を生み出すためには、府省連携により、多様な分野の先端技術、基礎・基盤技術を結集するとともに、背景や分野が異なる研究者・関係者間の壁を取り除くこと、各課題の取組を体系的、重層的に実施することが必要である。このため、PDが中心となり、関係者が問題意識を共有するよう、ベンチマーク等による客観的な進捗状況の把握、目標達成に向けた研究計画や予算配分等の不断の見直しを実施する。

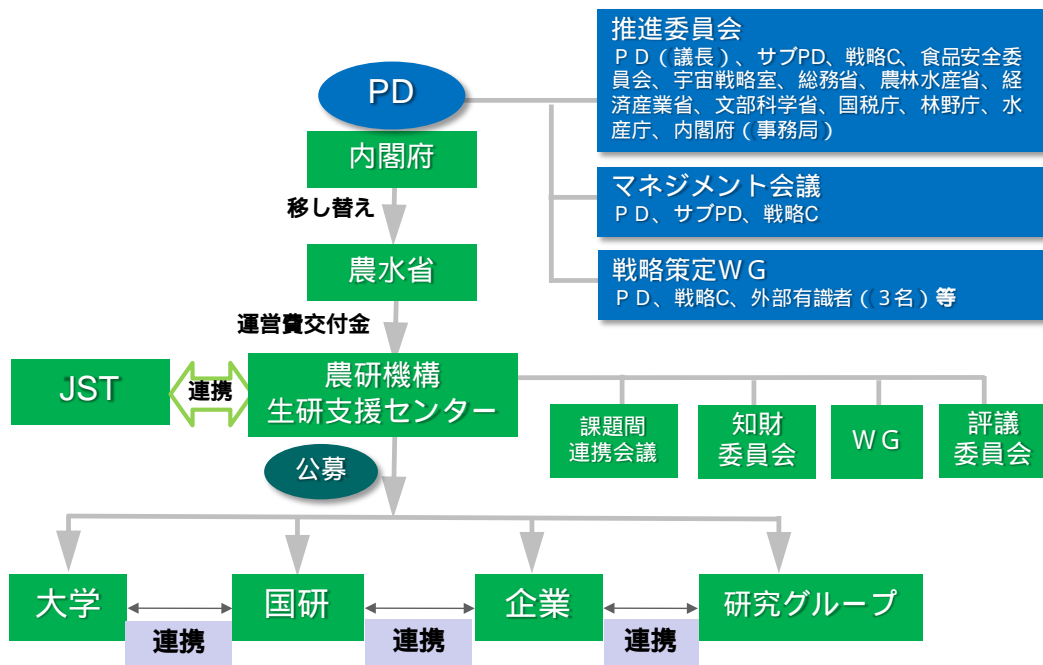


図 実施体制

表2 サブ・プログラムディレクター(サブPD)、戦略コーディネーター(戦略C)

サブ・プログラムディレクター	戦略コーディネーター
株式会社日本総合研究所 創発戦略センター シニアスペシャリスト 三輪 泰史	株式会社 日立ソリューションズ 空間情報ソリューション本部 GIS部 部長 西口 修
株式会社 誠和。 ソリューション事業室長 斉藤 章	
日本農薬株式会社 代表取締役会長 神山 洋一	
東京農業大学 参与 佐々木 卓治	タキイ種苗株式会社 研究農場 次長 福岡 浩之
東京大学大学院 農学生命科学研究科 特任教授 阿部 啓子	味の素株式会社 社友 山野井 昭雄
東京大学 名誉教授 小野 拡邦	住友精化株式会社 顧問 技師長 荒木 英一

## 4. 知財に関する事項

研究開発の成功と成果の実用化・事業化による国益の実現を確実にするため、優れた人材・機関の参加を促すためのインセンティブを確保するとともに、知的財産等について、2.研究開発の内容及び 6.出口戦略に記述した関連事項を踏まえつつ、以下により、適切な管理を行う。

### (1) 知財委員会

知財委員会を農研機構に置く。

知財委員会は、研究開発成果に関する論文発表、特許等(植物の新品種に係る育成者権、商標権等も含む。以下、「知財権」という。)の出願・維持、ノウハウの扱い・秘匿等の方針決定等のほか、必要に応じ知財権の実施許諾に関する調整などを行う。

知財委員会の担当範囲は、農研機構が執行する予算の範囲とする。

知財委員会は、原則として、PDまたはPDの代理人、主要な関係者、専門家等から構成する。

知財委員会の詳細な運営方法等は、知財委員会を設置する機関において定める。

### (2) 知財権に関する取り決め

農研機構は、秘密保持、バックグラウンド知財権(研究責任者やその所属機関等が、プログラム参加する前から保有していた知財権)、フォアグラウンド知財権(プログラムで発生した知財権)の扱い等について、予め委託先との契約等により定めておく。

### (3) バックグラウンド知財権の実施許諾

他のプログラム参加者へのバックグラウンド知財権の実施許諾は、当該知財権者が定める条件に従い、知財権者が許諾可能とする。

当該条件などの知財権者の対応が、SIPの推進に支障を及ぼすおそれがある場合、知財委員会において調整し、合理的な解決策を得る。

なお、PDの判断等により、当課題の推進(研究開発のみならず、成果の実用化・事業化を含む)の範囲内において、コンソーシアム内の他のプログラム参加者等にバックグラウンド知財権を無償で実施させることを求める場合がある。

### (4) フォアグラウンド知財権の取扱い

フォアグラウンド知財権は、原則として産業技術力強化法第19条第1項を適用し、発明者である研究責任者の所属機関(委託先)に帰属させる。

再委託先等が発明し、再委託先等に知財権を帰属させる時は、知財委員会による承諾を必要とする。その際、知財委員会は条件を付すことができる。

知財権者に事業化の意志が乏しい場合、知財委員会は、積極的に事業化を目指す者による知財権の保有、積極的に事業化を目指す者への実施権の設定を推奨する。

参加期間中に脱退する者は、当該参加期間中にSIPの事業費により得た成果(複数年度参加していた場合には、参加当初からの全ての成果)の全部または一部に関して、脱退時に農研機構に無償譲渡させること及び実施権を設定できることとする。

知財権の出願・維持等にかかる費用は、原則として知財権者による負担とする。共同出願の場合は、

持ち分比率、費用負担は、共同出願者による協議によって定める。

#### **(5) フォアグラウンド知財権の実施許諾**

他のプログラム参加者へのフォアグラウンド知財権の実施許諾は、知財権者が定める条件に従い、知財権者が許諾可能とする。

なお、PD の判断等により、当課題の推進(研究開発のみならず、成果の実用化・事業化を含む)の範囲内において、コンソーシアム内の他のプログラム参加者等にフォアグラウンド知財権を無償で実施させることを求める場合がある。

第三者へのフォアグラウンド知財権の実施許諾は、プログラム参加者よりも有利な条件にはしない範囲で知財権者が定める条件に従い、知財権者が許諾可能とする。

当該条件などの知財権者の対応が、SIP の推進に支障を及ぼすおそれがある場合、知財委員会において調整し、合理的な解決策を得る。

#### **(6) フォアグラウンド知財権の移転、専用実施権の設定・移転の承諾について**

産業技術力強化法第 19 条第 1 項第 4 号に基づき、フォアグラウンド知財権の移転、専用実施権の設定・移転の承諾には、合併・分割により移転する場合や子会社・親会社に知財権の移転、専用実施権の設定・移転の承諾をする場合等(以下、「合併等に伴う知財権の移転等の場合等」という。)を除き、農研機構の承認を必要とする。

合併等に伴う知財権の移転等の場合等には、知財権者は農研機構との契約に基づき、農研機構の承認を必要とする。

移転後であっても再実施権付実施権を農研機構が保有可能とする。当該条件を受け入れられない場合、移転を認めない。

#### **(7) 終了時の知財権取扱いについて**

研究開発終了時に、保有希望者がいない知財権等については、知財委員会において対応(放棄、あるいは、農研機構等による承継)を協議する。

#### **(8) 国外機関等(外国籍の企業、大学、研究者等)の参加について**

当該国外機関等の参加が課題推進上必要な場合、参加を可能とする。

適切な執行管理の観点から、研究開発の受託等にかかる事務処理が可能な窓口または代理人が国内に存在することを原則とする。

国外機関等については産業技術力強化法第 19 条第 1 項を適用せず、知財権は農研機構と国外機関等の共有とする。

#### **(9) 研究成果の有効活用**

研究成果の有効活用を図る観点から、必要と判断される場合は、未公開・未出願の研究成果に係る情報の交換をコンソーシアム間で行うことを求める場合がある。

## 5. 評価に関する事項

### (1) 評価主体

PDと農研機構等が行う自己点検結果の報告を参考に、ガバニングボードが外部の専門家等を招いて行う。この際、ガバニングボードは分野または課題ごとに開催することもできる。

### (2) 実施時期

事前評価、毎年度末の評価、最終評価とする。

終了後、一定の時間(原則として3年)が経過した後、必要に応じて追跡評価を行う。

上記のほか、必要に応じて年度途中等に評価を行うことも可能とする。

### (3) 評価項目・評価基準

「国の研究開発評価に関する大綱的指針(平成24年12月6日、内閣総理大臣決定)」を踏まえ、必要性、効率性、有効性等を評価する観点から、評価項目・評価基準は以下のとおりとする。評価は、達成・未達の判定のみに終わらず、その原因・要因等の分析や改善方策の提案等も行う。

意義の重要性、SIPの制度の目的との整合性。

目標(特にアウトカム目標)の妥当性、目標達成に向けた工程表の達成度合い。

適切なマネジメントがなされているか。特に府省連携の効果がどのように発揮されているか。

実用化・事業化への戦略性、達成度合い。

最終評価の際には、見込まれる効果あるいは波及効果。終了後のフォローアップの方法等が適切かつ明確に設定されているか。

### (4) 評価結果の反映方法

事前評価は、次年度以降の計画に関して行い、次年度以降の計画等に反映させる。

年度末の評価は、当該年度までの実績と次年度以降の計画等に関して行い、次年度以降の計画等に反映させる。

最終評価は、最終年度までの実績に関して行い、終了後のフォローアップ等に反映させる。

追跡評価は、各課題の成果の実用化・事業化の進捗に関して行い、改善方策の提案等を行う。

### (5) 結果の公開

評価結果は原則として公開する。

評価を行うガバニングボードは、非公開の研究開発情報等も扱うため、非公開とする。

### (6) 自己点検

#### 研究責任者による自己点検

PDが自己点検を行う研究責任者を選定する(原則として、各研究項目の主要な研究者・研究機関を選定)。

選定された研究責任者は、5.(3)の評価項目・評価基準を準用し、前回の評価後の実績及び今後の計画の双方について点検を行い、達成・未達の判定のみならず、その原因・要因等の分析や改善方策等を取りまとめる。



## PD による自己点検

PD が研究責任者による自己点検の結果を見ながら、かつ、必要に応じて第三者や専門家の意見を参考にしつつ、5.(3)の評価項目・評価基準を準用し、PD 自身、農研機構及び各研究責任者の実績及び今後の計画の双方に関して点検を行い、達成・未達の判定のみならず、その原因・要因等の分析や改善方策等を取りまとめる。その結果をもって各研究主体等の研究継続の是非等を決めるとともに、研究責任者等に対して必要な助言を与える。これにより、自律的にも改善可能な体制とする。

これらの結果を基に、PD は農研機構の支援を得て、ガバニングボードに向けた資料を作成する。

## 農研機構による自己点検

農研機構による自己点検は、予算執行上の事務手続を適正に実施しているかどうか等について行う。

## 6. 出口戦略

戦略策定WGにおいて、出口戦略をブラッシュアップすることとする。

### (1) 農地等に係る構造改革と一体的な新技術の現場展開

政府は、経営感覚を持ち自らの判断で消費者・実需者ニーズの変化等に対応する「チャレンジする農林水産業経営者」が活躍できる環境整備を図るとともに、担い手への農地集積等による大規模化と生産コストの低減を進めている。この大規模化と低コスト化の構造改革を技術で支えるため、担い手への農地集積、新規就農者支援等の政策と一体的に、大規模経営に適合した省力栽培技術や品種の開発・導入等を進め、先端モデル農業の確立を図っていく必要がある。

このため、研究主体は、成果の利用者(ユーザー)の主体を、規模拡大や法人化等による企業的経営を実践する担い手に設定するとともに、先導的農家の実証、企業による製品販売と連動して、自治体を通じた普及展開に取り組む。このことにより、技術革新を先導して実践する農業者の育成・確保を図り、「ユーザーイノベーション」を目指す。

(注) 政府は、農地中間管理機構の活用等により、地域内に分散・錯綜する農地を整理して、担い手ごとに集積・集約を推進し、今後、10年間で、担い手の農地利用が全農地の8割を占める農業構造を確立するとともに、資材・流通面等での産業界の努力も反映して担い手のコメの生産コストを現状全国平均比4割削減とすることを目標としている。

### (2) 企業との連携により、市場や消費者ニーズを踏まえた商品提供

研究主体は、常に、市場ニーズ、消費者ニーズや生産コストを踏まえたマーケット・オリエンテッドで、国際戦略も視野に、新たな食品、品種、栽培方法の開発、未利用資源からの製品開発、それらの成果普及等を推進する。そのため、各課題において、研究主体は、食品企業をはじめ、種苗、機械、情報、スポーツ産業等、関連企業が研究初期から参画・協力する体制を構築する。

### (3) 技術のユーザー視点に立った成果普及とビジネスモデルの確立

IT、センシング等を含む先端技術の実用化について、研究主体は、先導的農家や地方公設試験場等との連携により、また、生命基礎科学の育種・栽培への応用については、育種家・栽培研究者とともに、ほ場レベルでの研究開発を実施する。さらに、新技術や成果の利用者(ユーザー)を明確化し、普及可能な製品価格設定、未利用資源からの製品製造については、材料確保等のコストも含んだビジネスモデルを確立する。これらの取組により、研究主体は、現場・現物・現実主義の研究開発を実施する。

また、研究主体は、構築したデータベースが、より効率的な農業研究に貢献するよう、ウェブでの公開においては、利用者が活用しやすい情報提供を実施する。

### (4) 拠点形成

本事業終了後も含めた研究開発拠点として、農研機構、森林総研、産総研を位置づけ、これらを中心に県、大学、民間企業の協力を得て、研究成果の事業化・実用化を進める。

### (5) 知財管理等、グローバル視点での技術普及

育成した種苗や栽培技術が海外に流出するケースが発生している。このため、研究主体、又は、研究成果を利用する事業者等は、品種と栽培法等をパッケージとして「すり合わせ技術化」するとともに、栽培ノウハウ等の秘匿化も選択肢とする。このことにより、種苗流出や栽培技術の海外での模倣を防ぐとともに、ノウハウ部分を商材として、技術輸出や海外でのコンサルティング事業を展開する。また、途上国での食料生産性向上に対する育種技術等での技術協力については、研究主体は、推進委員会の協力を得て、国際研究機関との連携を図り、我が国のプレゼンスが明確になるよう広報戦略を併せて実施する。

### (6) 制度改革、規制改革等と連動した取組み

研究主体は、推進委員会の協力も得て、関係府省庁とも連携しつつ農地集約に向けた制度改革、新たな育種技術の規制上の扱いや国際調和、食品・農林水産物の機能性に係る表示の扱い等、関連する規制・制度と連動した技術開発を実施する。

社会実装を妨げる制度、規制または運用について明らかにし、関係省庁と連携し具体的対策を検討し、出口戦略に反映。

## 7. その他の重要事項

### (1) 根拠法令等

本件は、内閣府設置法(平成11年法律第89号)第4条第3項第7号の3、科学技術イノベーション創造振興費に関する基本方針(平成26年5月23日、総合科学技術・イノベーション会議)、科学技術イノベーション創造振興費に関する実施方針(平成26年5月23日、総合科学技術・イノベーション会議)、戦略的イノベーション創造プログラム運用指針(平成26年5月23日、総合科学技術・イノベーション会議ガバナリングボード)、農業機械化促進法第16条第1項第1号に基づき実施する。

### (2) 計画変更の履歴

本計画は、成果を最速かつ最大化させる観点から、臨機応変に見直すこととする。これまでの変更の履歴(変更日時と主な変更内容)は以下のとおり。

2014年5月23日	総合科学技術・イノベーション会議ガバナリングボードにおいて、研究開発計画を承認。内閣府政策統括官(科学技術・イノベーション担当)において決定。
2014年10月30日	総合科学技術・イノベーション会議ガバナリングボードにおいて、研究開発計画の修正を承認。
2015年5月21日	総合科学技術・イノベーション会議ガバナリングボードにおいて、研究開発計画の修正を承認。
2016年3月10日	総合科学技術・イノベーション会議ガバナリングボードにおいて、研究開発計画の修正を承認。
2016年6月30日	総合科学技術・イノベーション会議ガバナリングボードにおいて、研究開発計画の修正を承認。
2016年10月20日	総合科学技術・イノベーション会議ガバナリングボードにおいて、研究開発計画の修正を承認。
2017年3月30日	総合科学技術・イノベーション会議ガバナリングボードにおいて、研究開発計画の修正を承認。
2017年9月28日	総合科学技術・イノベーション会議ガバナリングボードにおいて、研究開発計画の修正を承認。
2018年3月30日	総合科学技術・イノベーション会議ガバナリングボードにおいて、研究開発計画の修正を承認。

### (3) PD 及び担当の履歴

#### PD



西尾 健(2014年6月～2016年9月)  
準備段階(2013年12月～2014年5月)では政策参与。



野口 伸(2016年10月～)

#### 担当参事官(企画官)



中川 一郎  
(2013年10月  
～2015年3月)



山田 広明  
(2015年4月  
～2017年3月)



中島 潔  
(2017年4月～)

#### 担当



栗田 英治  
(2013年10月  
～2014年3月)



中村 真人  
(2014年4月  
～2015年6月)



木澤 悟  
(2014年12月  
～2016年11月)



前田 高輝  
(2015年7月  
～2017年3月)



豊井 一徳  
(2016年6月  
~2017年5月)



石井 毅  
(2016年12月~)



荻野 暁史  
(2017年4月~)

2013年10月~2014年5月までは準備期間。

## 添付資料 積算 (千円)

### 2014年度

1.研究開発費等(一般管理費・間接経費を含む)	3,550,000
2.研究開発管理費(旅費、委員会費等)	70,000
計	3,620,000

### 2015年度

1.研究開発費等(一般管理費・間接経費を含む)	3,296,500
2.研究開発管理費(旅費、委員会費等)	61,500
計	3,358,000

### 2016年度

1.研究開発費等(一般管理費・間接経費を含む)	2,893,748
2.研究開発管理費(旅費、委員会費等)	31,252
計	2,925,000

### 2017年度

1.研究開発費等(一般管理費・間接経費を含む)	2,709,140
2.研究開発管理費(旅費、委員会費等)	40,100
計	2,749,240

### 2018年度

1.研究開発費等(一般管理費・間接経費を含む)	2,259,900
2.研究開発管理費(旅費、委員会費等)	40,100
計	2,300,000