

## 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 研究統括官（生産技術）室 研究開発官（基礎・基盤・環境）室 国際研究官室
				<b>連携する行政部局</b>	政策統括官穀物課 生産局園芸作物課 消費・安全局消費・安全政策課 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

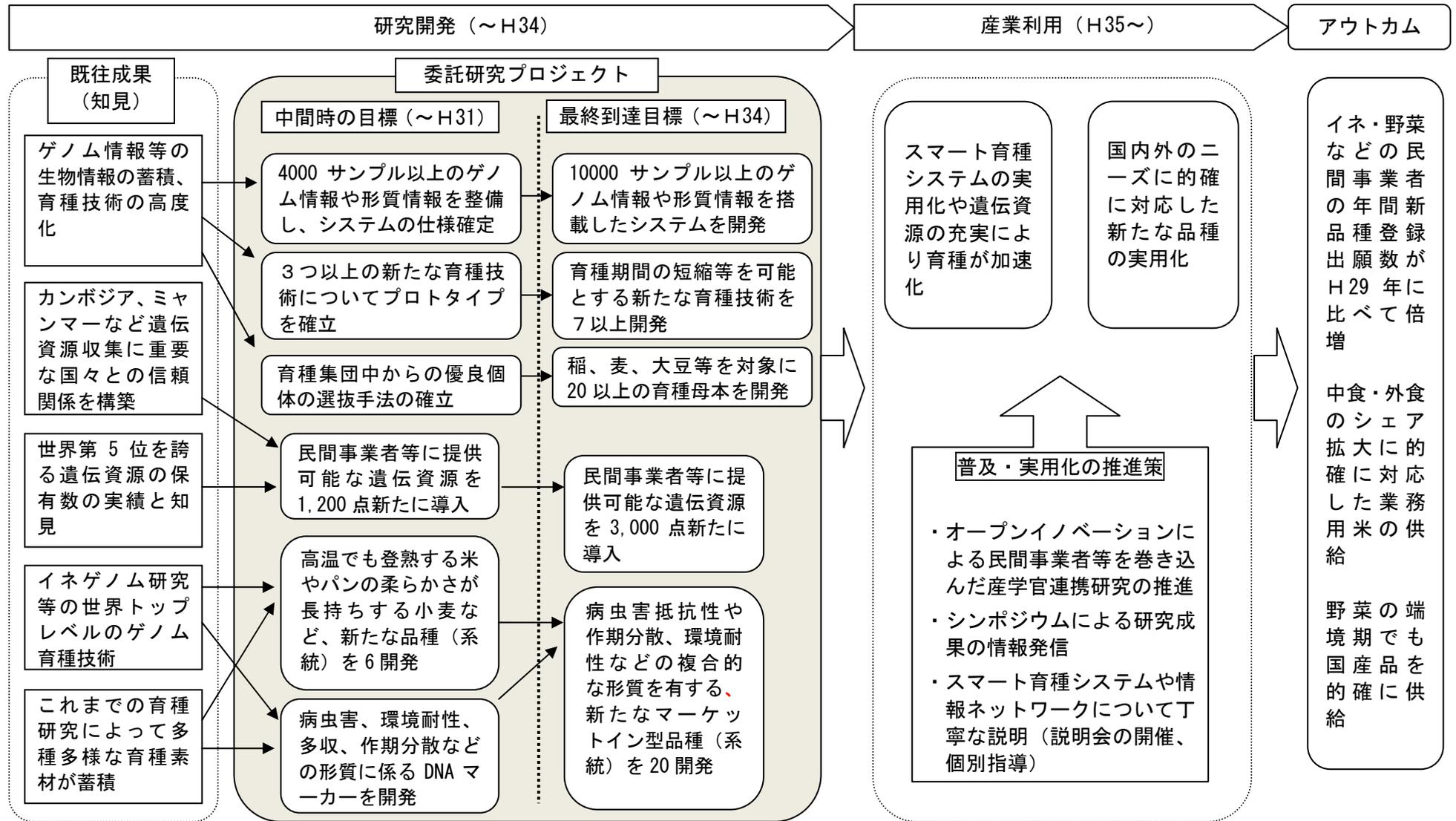
る。

[事業名] 作物育種プロジェクト

用語	用語の意味	※ 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。個体の生長を待って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）】

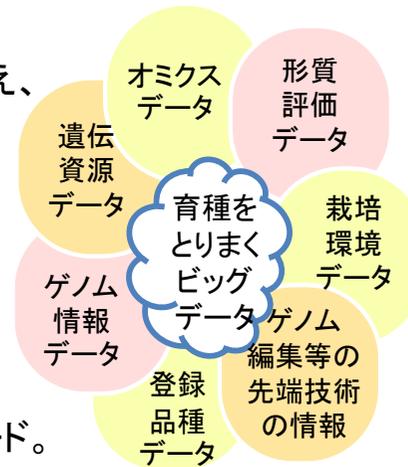
作物育種プロジェクト



# 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

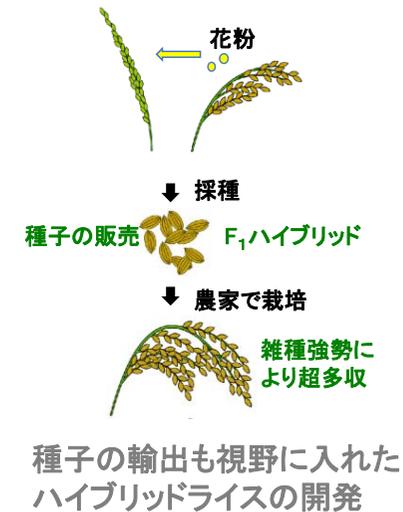
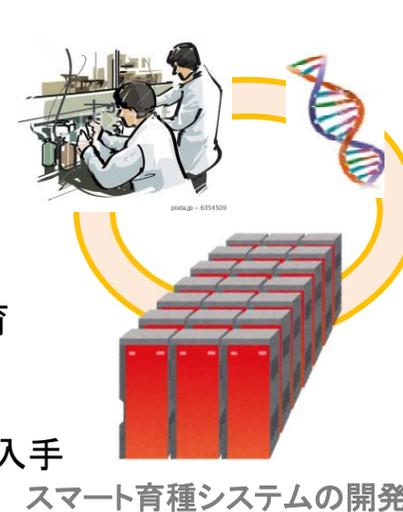
コメ・コメ加工品輸出の現状

H26		169億
H27		201億
H28		221億
H29 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