

戦略的イノベーション創造プログラム(SIP) スマートバイオ産業・農業基盤技術

概要編



国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構
生物系特定産業技術研究支援センター（生研支援センター）

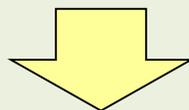


私たちは再び**世界一**を目指します。
世界一を目指すためには、**なんと**言っ
ても**イノベーション**であります。

安倍政権として、新しい方針として、
イノベーションを重視していく。その
ことをはっきりと示していきたい。

第107回総合科学技術会議 総理発言

- **科学技術イノベーション総合戦略**（平成25年6月7日閣議決定）
- **日本再興戦略**（平成25年6月14日閣議決定）



総合科学技術・イノベーション会議の司令塔機能強化

1. 政府全体の科学技術関係予算の戦略的策定

進化した「科学技術重要施策アクションプラン」等により、各府省の概算要求の検討段階から総合科学技術・イノベーション会議が主導。政府全体の予算の重点配分等をリードしていく新たなメカニズムを導入。
(大臣が主催し、関係府省局長級で構成する「科学技術イノベーション予算戦略会議」を開催)

エスアイピー

2. 戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)

総合科学技術・イノベーション会議が府省・分野の枠を超えて自ら予算配分して、基礎研究から出口（実用化・事業化）までを見据えた取組を推進。

インパクト

3. 革新的研究開発推進プログラム(ImPACT)

実現すれば産業や社会のあり方に大きな変革をもたらす革新的な科学技術イノベーションの創出を目指し、ハイリスク・ハイインパクトな挑戦的研究開発を推進。

プリズム

4. 官民研究開発投資拡大プログラム(PRISM)

平成30年度に創設。高い民間研究開発投資誘発効果が見込まれる「研究開発投資ターゲット領域」に各省庁の研究開発施策を誘導し、官民の研究開発投資の拡大、財政支出の効率化等を目指す。

<SIPの特徴>

- 総合科学技術・イノベーション会議が、社会的に不可欠で、日本の経済・産業競争力にとって重要な課題、プログラムディレクター（PD）及び予算をトップダウンで決定。
- 府省・産学官連携、出口戦略の明確化、厳格なマネジメント等の優れた特徴を維持。
- 国際標準化、ベンチャー支援等の制度改革の取組をさらに強化。
- 企業が研究成果を戦略的に活用しやすい知財システム。

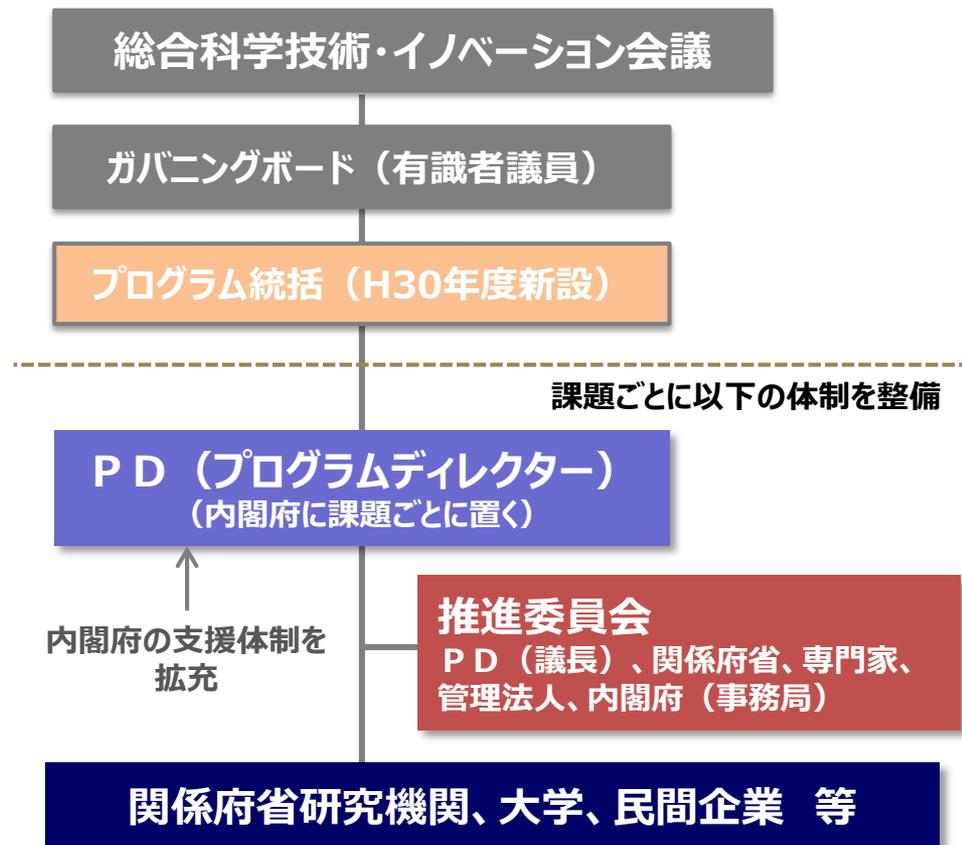
<SIP第2期の予算>

- 平成29年度補正予算として「科学技術イノベーション創造推進費」を325億円計上。

（予算の流れ） 内閣府→A省へ移し替え→管理法人→研究主体

<実施体制>

- 課題ごとにPD（プログラムディレクター）を選定
（ガバニングボードの承認を経て、課題ごとに内閣総理大臣が任命(平成30年3月29日改正)）。
- PDは関係府省の縦割りを打破し、府省を横断する視点からプログラムを推進。このためにPDが議長となり、関係府省等が参加する推進委員会を設置。
- ガバニングボード（構成員：総合科学技術・イノベーション会議有識者議員）を随時開催し、全課題に対する評価・助言を行う。
- プログラム統括を設置し、ガバニングボードの業務を補佐する。
（平成30年度から）



SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）の課題、P D



ビッグデータ・AIを活用したサイバー空間基盤技術

安西 祐一郎 慶應義塾 学事顧問 同大学名誉教授

本分野における国際競争力を維持・強化するため、世界最先端の、実空間における言語情報と非言語情報の融合によるヒューマン・インタラクション技術(感性・認知技術開発等)、データ連携基盤、AI間連携を確立し、社会実装する。



フィジカル空間デジタルデータ処理基盤

佐相 秀幸 (株)富士通研究所 シニアフェロー

本分野における国際競争力を維持・強化するため、高機能センシング、高効率なデータ処理及びサイバー側との高度な連携を実現可能とする世界最先端の基盤技術を開発し、社会実装する。



IoT社会に対応したサイバー・フィジカル・セキュリティの確保

後藤 厚宏 情報セキュリティ大学院大学 学長

セキュアな Society5.0 の実現に向けて、様々なIoT機器を守り、社会全体の安全・安心を確立するため、中小企業を含むサプライチェーン全体を守ることに活用できる世界最先端の『サイバー・フィジカル・セキュリティ対策基盤』を開発するとともに、米欧各国等との連携を強化し、国際標準化、社会実装を進める。



自動運転(システムとサービスの拡張)

葛巻 清吾 トヨタ自動車(株) 先進技術開発カンパニー 常務理事

自動運転に係る激しい国際競争の中で世界に伍していくため、自動車メーカーの協調領域となる世界最先端のコア技術(信号・プローブ情報をはじめとする道路交通情報の収集・配信などに関する技術等)を確立し、一般道で自動走行レベル3を実現するための基盤を構築し、社会実装する。



統合型材料開発システムによるマテリアル革命

岸 輝雄 東京大学 名誉教授 新構造材料技術研究組合 理事長
国立研究開発法人 物質・材料研究機構 名誉顧問

我が国の材料開発分野での強みを維持・発展させるため、材料開発コストの大幅低減、開発期間の大幅短縮を目指し、世界最先端の逆問題マテリアルズインテグレーション(性能希望から最適材料・プロセス・構造を予測)を実現・社会実装し、超高性能材料の開発につなげるとともに信頼性評価技術を確立する。



光・量子を活用したSociety5.0実現化技術

西田 直人 (株)東芝 特別嘱託

Society5.0を実現する上での極めて重要な基盤技術であり、我が国が強みを有する光・量子技術の国際競争力上の優位をさらに向上させるため、光・量子技術を活用した世界最先端の加工(レーザー加工等)、情報処理(光電子情報処理)、通信(量子暗号)の開発を行い、社会実装する。



スマートバイオ産業・農業基盤技術

小林 憲明 キリン(株) 取締役常務執行役員
キリンホールディングス(株) 常務執行役員

国際競争がさらに激化することが予想される本分野において世界に伍していくため、ビッグデータを用いたゲノム編集等生物機能を高次に活用した革新的バイオ素材、高機能製品の開発、スマートフードシステム、スマート農業等に係る世界最先端の基盤技術開発と社会実装を行う。



脱炭素社会実現のための基盤技術

柏木 孝夫 東京工業大学 特命教授・名誉教授
先進エネルギー国際研究センター長

脱炭素社会実現のための世界最先端の重要基盤技術(炭素循環、創エネ・省エネ、エネルギーネットワーク、高効率ワイヤレス送電技術等)を開発し、社会実装する。



国家レジリエンス(防災・減災)の強化

堀 宗朗 東京大学 地震研究所 巨大地震津波災害予測センター
教授・センター長

国家全体の災害被害を最小化するため、衛星、AI、ビッグデータを活用し、避難誘導システム、地方自治体、住民が利活用できる災害情報共有・支援システムの構築等を行い、社会実装する。



AIホスピタルによる高度診断・治療システム

中村 祐輔 公益財団法人がん研究会 プレシジョン医療研究センター所長
AI、IoT、ビッグデータ技術を用いた『AIホスピタルシステム』を開発・構築することにより、高度で先進的な医療サービスの提供と、病院における効率化(医師や看護師の抜本的負担軽減)を実現し、社会実装する。



スマート物流サービス

田中 従雅 ヤマトホールディングス(株) 執行役員 IT戦略担当

サプライチェーン全体の生産性を飛躍的に向上させ、世界に伍していくため、生産・流通・販売、消費までに取り扱われるデータを一気通貫で利活用し、最適化された生産・物流システムを構築するとともに、社会実装する。



革新的深海資源調査技術

石井 正一 石油資源開発(株) 顧問

我が国の排他的経済水域内にある豊富な海洋鉱物資源の活用を目指し、我が国の海洋資源探査技術を更に強化・発展させ、本分野における生産性を抜本的に向上させるため、水深2000m以深の海洋資源調査技術を世界に先駆けて確立・実証するとともに、社会実装する。

「スマートバイオ産業・農業基盤技術」の全体構想

現状認識

- バイオテクノロジーを利用する産業、特に工業・農業の分野は、将来、大幅な市場拡大の期待
- 日本は、世界に誇る健康長寿、高品質な農作物の育種や栽培、発酵など生物の機能を活用したものづくりなどが強み
- デジタル技術との融合が世界の技術革新の潮流。データ駆動型の技術開発・社会実装が日本の競争力を高める鍵

府省・産学連携により日本の強みを活かしたデータ駆動型の技術開発・社会実装を加速

食を通じた健康システムの確立

【主な達成目標】

- 食を通じて生活習慣病リスクの低減、健康寿命の延伸等を可能とする、食の健康増進効果評価システム・データベース等を開発・構築し、その有効性を実証
- 個人の健康状態等に応じた最適な食生活を設計・提案するサービスをモデル的に実施し、社会実装に目処を付ける

農林水産業・食品産業の生産性革命

【主な達成目標】

- 生産性の飛躍的向上を実現するスマートフードチェーンシステムを構築し、実証実験によりその有効性を実証（食品ロス10%削減、生産現場における労働時間30%削減等）することにより社会実装に目処を付ける
- 市場ニーズ、気候変動等に対応した品種を短期間で開発可能な「データ駆動型育種」の実現

生物機能を活用したものづくり

【主な達成目標】

- データ駆動型の機能製品設計技術により、開発の期間・費用を従来の1/4以下に削減可能かつ生分解性や生体適合性など石油由来のものを凌駕する高機能品・機能性素材の開発技術を確立
- 低コストかつCO₂排出等の環境負荷を30%以上低減可能な、革新的バイオ素材・高機能品の生産技術を確立
- これらの技術開発により、5件以上の革新的バイオ素材・機能品等を開発し、実用化の目処を付ける

目指す姿

- デジタル技術との融合によるイノベーションを通じ、Society5.0を実現し、我が国のバイオエコノミー市場を創出・拡大（食のヘルスケア産業、スマートフードチェーンシステム、革新的バイオ・マテリアル産業で2400億円以上）
- SDGs（世界の食料安定供給、持続的な経済・社会、健康寿命の延伸（増大する医療費の抑制）等）の達成に貢献

「スマートバイオ産業・農業基盤技術」の研究開発の概要

食による健康増進社会の実現

農林水産業・食品産業の生産性革命・競争力の強化

持続可能な成長社会の実現

A. 健康寿命の延伸を図る「食」を通じた新たな健康システムの確立

- ・軽度体調変化判定システム開発
- ・科学的エビデンスの獲得
- ・マイクロバイオームデータの整備
- ・健康情報統合データベースの構築



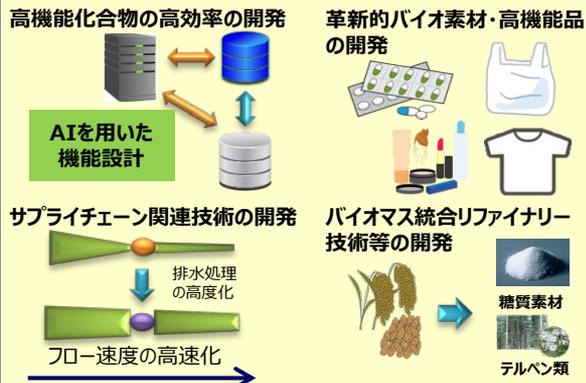
B. 多様なデータの利活用による農林水産業・食品産業の生産性革命等

- ・生産から消費・輸出までのICTプラットフォームの開発
- ・栽培管理フィードフォワードシステムの開発
- ・データ駆動型育種のための技術開発等
- ・精密ゲノム編集技術の開発

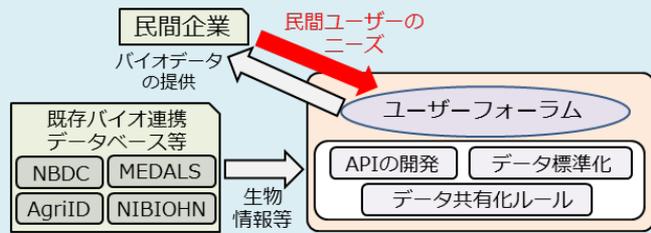


C. 「生物機能を活用したものづくり」による持続可能な成長社会の実現

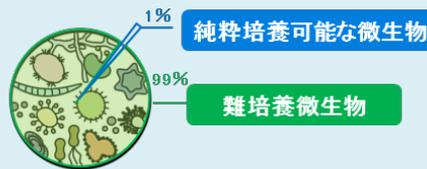
- ・生物機能設計に基づく新規バイオ素材・高機能品等の生産技術の開発
- ・バイオ素材等のサプライチェーンにおけるボトルネックを解消する技術の開発



D. バイオ・デジタル融合イノベーションを創出する研究開発基盤の構築



生物情報ビッグデータの民間利用促進



バイオリソースの収集探索 (スクリーニング技術開発)



バイオテクノロジーに関する国民理解の増進等

(A) 健康寿命の延伸を図る「食」を通じた新たな健康システムの確立

食による健康増進社会

農林水産物の
輸出拡大

生産者の所得向上

食のヘルスケア産業の創出

健康寿命の延伸

医療費削減

豊かな食生活への貢献

食品・食生活の提案
食生活指針への反映

農林水産物・食品
健康情報統合デ
ータベースの開発

健康状態の指標化と
「軽度体調変化判定
システム」の開発

腸内マイクロバイオー
ムデータベースの構築とこれによる
機能性食品の開発等

農林水産物・食品の健康維
持・増進効果に関する科学
的エビデンスの獲得

- ・ コホート研究やヒト介入試験により、農林水産物・食品が健康に与える効果を解明
- ・ 農林水産物・食品の網羅的成分解析



- ・ 科学的エビデンスや論文等のストレージ機能
- ・ 解析機能を含むインターフェイス

- ・ 健康状態や軽度不調を評価する指標の探索・確立
- ・ 健康状態の指標を簡便・低コストに計測する「軽度体調変化判定システム」の開発



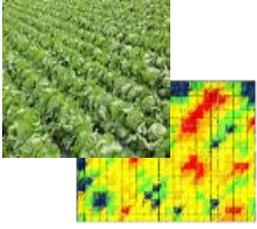
- ・ 日本人の標準的な腸内マイクロバイオームデータベース構築
- ・ 腸内環境を整える機能性食品のプロトタイプによる検証



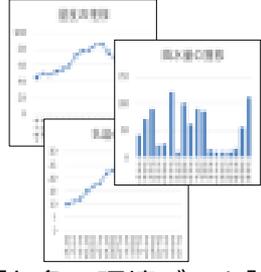
農業データ連携基盤・農水省プロ等との連携

食品の機能性表示に関する制度・規格等の整備

生産から加工・流通・販売・消費・輸出に至るまでの様々なセンシングデータを自動的に蓄積し、ビッグデータ化



[生育・収量・品質データ]



[気象・環境データ]



[流通・加工情報]



[輸出関連情報]



[販売・市況・消費情報]

スマートフードチェーンデータプラットフォーム



廃棄ロスのない
計画生産・出荷



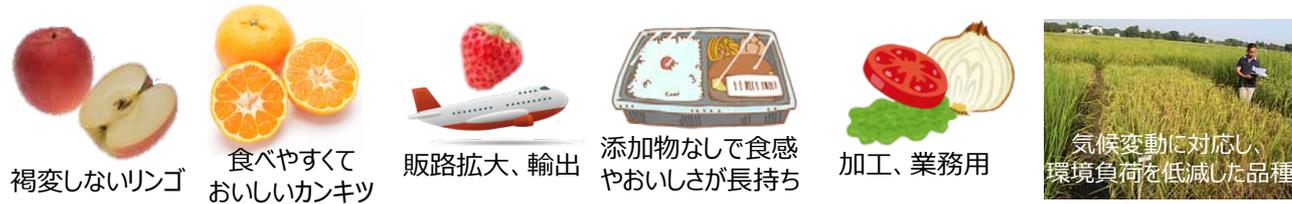
- フードチェーンをA I 等により最適化
- 需要に応じた生産を可能とするデータ駆動型の生産技術

(B-2) 「データ駆動型育種」推進のための技術開発等

生活様式の変化に対応、
消費者に新たな価値を提供

農産物・食品の流通を
改革、輸出が拡大

持続可能な開発目標（
SDGs）の達成に貢献



褐変しないリンゴ

食べやすく
おいしいカンキツ

販路拡大、輸出

添加物なしで食感
やおいしが長持ち

加工、業務用

気候変動に対応し、
環境負荷を低減した品種

- 育種データ収集システム、育種API(データ連携システム)を開発・実証。
- 産官学が参画する「データ駆動型育種」の産学官推進体制を構築。



遺伝資源・育種素材



育種ビッグデータ



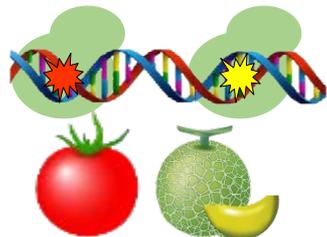
育種技術



育種支援サービス

企業、公設試験場、農業者等への提供体制を構築。我が国の種苗開発を強化

精密ゲノム編集技術等の開発



【複数形質同時改変】

アラニン 終止

G C A T A G



G C A T C A G

メチオニン

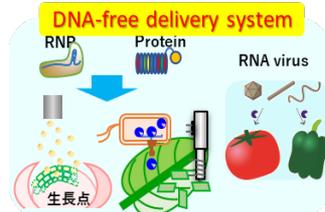
A T G T C A G

セリン

精緻かつ自在なゲノム編集技術

- ✓ あらゆる塩基を標的に
- ✓ 複数の塩基を同時に改変
- ✓ 必要な塩基に自在に書き換え

【一塩基置換技術】



【デリバリーシステム】



農業環境エンジニアリングシステム

解析と設計



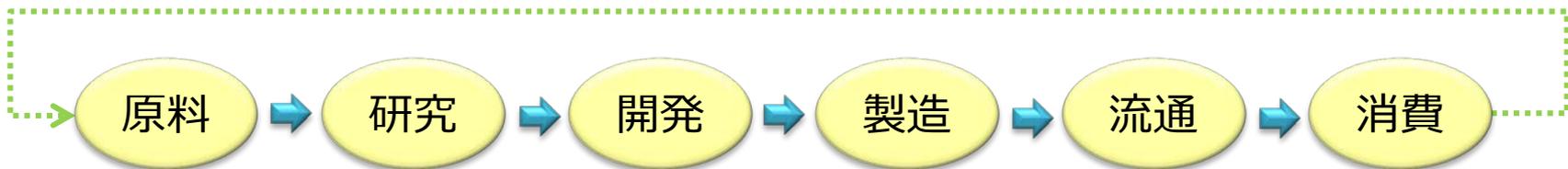
環境共存型の営農法

持続的な作物生産が可能な
環境共存型の新たな営農法等
を開発

(C) 「生物の機能を活用したものづくり」による持続可能な成長社会の実現

サプライチェーン上のボトルネックを解消することにより、再生可能原料からの化学品等の事業をクラスター化し循環型社会を実現する

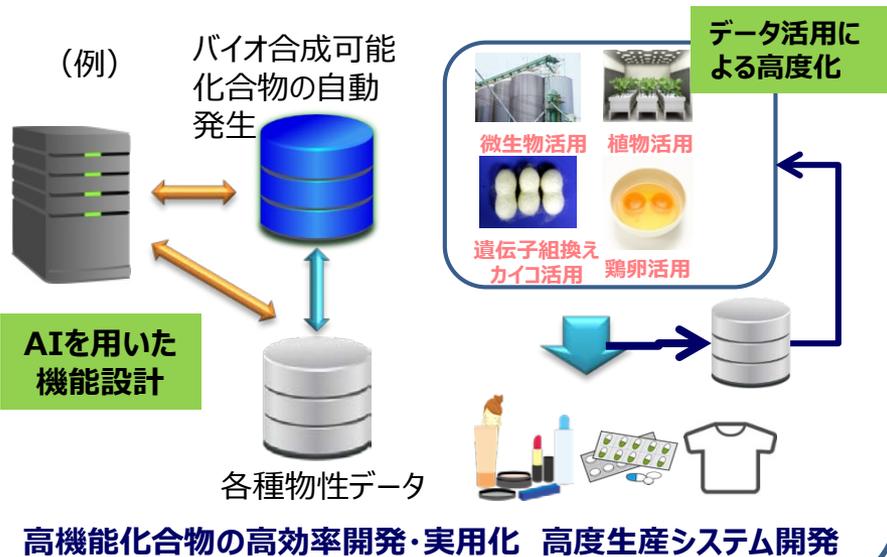
* 研究開発のボトルネック（ビックデータを活用した機能予測）、生産技術のボトルネック（生物機能の徹底活用、ダウンストリームの優位技術）、原料活用のボトルネック（農林水産業系未利用資源の徹底活用、持続性ある原料生産）



課題C-1

革新的バイオ素材・高機能品等の開発実用化

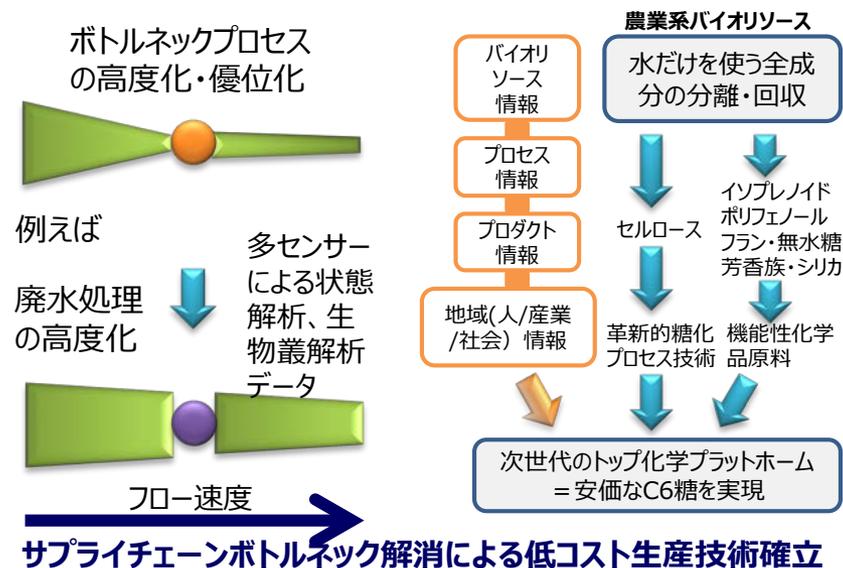
- * 機能設計：バイオ素材の合成可能性予測技術・マテリアルズインフォマティクス基盤技術の開発
- * 生物機能を活用した高度生産システムの開発・実用化



課題C-2

スマートセル産業を支えるサプライチェーン関連技術の高度化・実証研究

- * ボトルネックプロセス（廃水・バイオ変換等）高度化・優位化
- * 原料効率的利活用（農林水産業系未利用資源等）



(D) バイオ・デジタル融合イノベーションを創出する研究開発基盤の構築

SIP「スマートバイオ産業・農業基盤技術」

(A) 健康寿命の延伸に資する「食」を通じた新たな健康システムの確立

(B) 多様なデータの活用による農林水産業・食品産業の革新

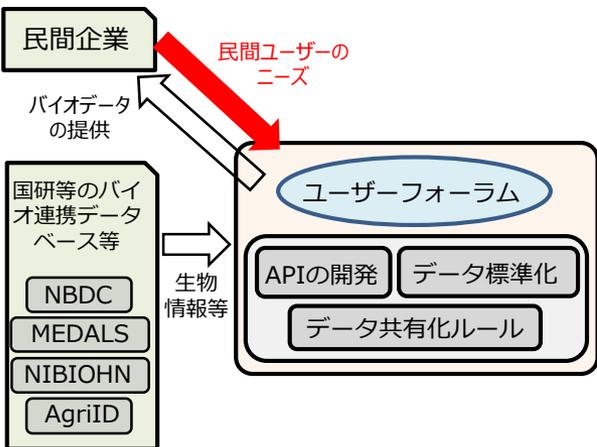
(C) 「生物機能を活用したものづくり」による持続可能社会の実現

「バイオ関連データ」「バイオリソース」の提供

(D) バイオ・デジタル融合イノベーションを創出する研究開発基盤の構築

【国研等のバイオ関連データの民間利用の促進】

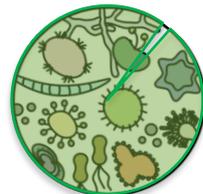
産業界のニーズを踏まえたバイオデータベース連携・統合利用システムの開発・構築



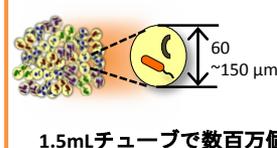
【バイオリソースの民間利用の促進】

ハイスループット微生物培養・スクリーニングプラットフォームの開発・構築

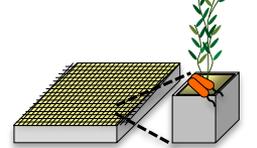
微生物の培養・スクリーニング



エマルジョン(液体)



マイクロウェル



【バイオテクノロジー利用促進のための調査研究】

先進バイオテクノロジーに関する技術・知財・規制情報等の動向調査



ワンストップ情報提供サービス



技術・知財・規制等に関するワンストップ情報サービスサイトの運営

消費者
多様なステークホルダー

【公募要領 1～2 頁参照】

我が国のバイオエコノミーの拡大と関連産業の競争力強化等のため、府省連携により、バイオとデジタルの融合によるイノベーションの基盤を構築し、「食」による健康増進社会の実現や革新的なバイオ素材・製品産業の振興・創出を図ります。また、「食」を生産する農業にあっては、生産から加工・流通・販売・消費・輸出までデータを相互活用するスマートフードチェーンの構築や様々なデータにより駆動する革新的なスマート農業技術・システムの開発、データ駆動型育種を推進するための技術開発等を実施します。基礎研究から実用化・事業化まで一貫通貫の取組を通じ、持続可能な成長社会の実現や農林水産業・食品産業の生産性革命・競争力強化を目指します。

本課題が対象とする領域は、グローバルレベルでイノベーションが加速しています。食、医薬品、素材、エネルギー等々、私たちの日々の暮らしから地球環境まで、本領域におけるイノベーションのインパクトは、あらゆる領域に及びます。非連続の成長発展が期待される市場ゆえに新規参入も活発であり、ダイナミックな変革が起きています。

このような認識のもと、本課題においては、持続可能な成長社会の実現や農林水産業・食品産業の生産性革命・競争力強化とともに、

- ① 資源少国の日本が、画期的な高機能資源を創造したり、資源を再利用したりすることを可能にすること
 - ② アイデアや思いを持つ誰もが参画しやすい研究開発環境づくりをすること
 - ③ さらには、日本の弱点とされている「標準化（国際標準化）」、「協調領域（スケーラビリティ）の構築」、「国際市場における競争領域（戦略的アライアンス）の創出」
- を目指すことを視野に入れて研究開発を推進し、社会実装が可能なプロトタイプを開発することとします。

テーマ毎の予算

研究開発項目毎の公募単位の上限額（年額）は以下のとおりです。

研究開発項目

包括提案型
の上限額 【 技術提案型
の上限額 】

<u>A. 健康寿命の延伸を図る「食」を通じた新たな健康システムの確立</u>	445	【10】	百万円
<u>B. 多様なデータの利活用による農林水産業・食品産業の生産性革命・競争力の強化</u>			
(1)生産から流通・消費までのデータ連携により最適化を可能とするスマートフードチェーンの構築	1,164	【50】	百万円
(2)「データ駆動型育種」推進のための技術開発等			
i)「データ駆動型育種」の構築とその活用による新価値農作物品種の開発	190	【10】	百万円
ii)ゲノム情報等の活用による農作物育種の効率化に貢献する精密ゲノム編集技術等の開発	100	【10】	百万円
iii)農業環境エンジニアリングシステムの構築と植物－微生物共生を活用した営農法等の開発	35	【5】	百万円
<u>C. 「生物機能を活用したものづくり」による持続可能な成長社会の実現</u>			
(1)生物機能設計に基づく新規バイオ素材・高機能品等生産技術の開発			
i) 革新的バイオ素材・高機能品等の機能設計技術及び生産技術開発	240	【20】	百万円
ii) 生物機能を活用した革新的バイオ素材・高機能品等の生産システムの開発・実用化	120	【10】	百万円
(2)バイオ素材等サプライチェーンのボトルネックを解消する技術の開発			
i) スマートセル産業を支えるサプライチェーン関連技術の高度化・実証研究	181	【20】	百万円
ii) 農林水産業系未利用資源を活用した次世代化学産業基幹技術の開発	100	【10】	百万円
<u>D. バイオ・デジタル融合イノベーションを創出する研究開発基盤の構築</u>			
(1)生物情報ビッグデータ・バイオリソースの民間利用の促進	185		百万円
(2)バイオテクノロジーに関する国民理解、技術動向等の調査研究等	30		百万円

公募要領の公表から委託契約までのスケジュール



(注) スケジュールは、審査状況等により変更することがあります。生研支援センターのウェブサイトですぐお知らせいたします。