令和元年度官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM）の推進費の配分対象施策

バイオ技術領域

糖尿病関連ヘルスケア情報の基盤構築及び産業利用に向けたヘルスケア情報の基盤構築 …… 1

「パスウェイ型シミュレータ」の開発及びバイオデータ連携基盤の構築 …… 11

既存育種データの一元化データベースの構築及びゲノム編集標的配列予測ツールの開発 …… 15

バイオ分野の基礎研究における機器共用の促進 …… 19

木材需要拡大に資する大型建築物普及のための技術開発 …… 23

AI技術領域

スマート介護予防プラットフォームの構築 …… 26

糖尿病関連ヘルスケア情報の基盤構築及び産業利用に向けたヘルスケア情報の基盤構築

官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM）

「バイオ技術領域」

施策説明資料

アドオン額：538百万円

2019年11月

厚生労働省

糖尿病関連ヘルスケア情報の基盤構築及び
産業利用に向けたヘルスケア情報の基盤構築

事業名：糖尿病個別化予防を加速する
マイクロバイオーム解析AIの開発

資料1 「糖尿病関連ヘルスケア情報の基盤構築及び産業利用に向けたヘルスケア情報の基盤構築」の概要

事業名：糖尿病個別化予防を加速するマイクロバイオーム解析AIの開発

アドオン額：339,321千円（厚労省）

元施策・有／PRISM事業・新規／継続予定

課題と目標・出口戦略

■ 米国等でマイクロバイオームをテーマとした大型プロジェクトが国家規模で進められているところ、日本では、各研究機関が個々に有疾患者を主とした比較的小規模なデータ収集を行っているのが現状。

■ 国内の各研究機関で収集されている有疾患者のデータを最大限に活用するため、種々のデータベースと突合・参照可能な日本人健常者のデータベース（DB）の構築が急務。

■ 厚生労働省（医薬基盤・健康・栄養研究所）では、平成27年度からこうしたDBの構築・公開活用を目指した取り組みを行っており、Ｈ３０年度末時点で、生活習慣等のメタデータを豊富に含む健常者マイクロバイオームデータベース（DB）を1200名規模で構築済。

■ 健常者1200名と新たに収集した300名の糖尿病患者のサンプルを、PRISMにより新たに高機能なメタゲノム・メタボローム解析※を実施しデータ比較することで、糖尿病の個別化予防や食品等のための公開DBならびに人工知能（AI）の機能強化を図る。

※メタゲノム解析：細菌のDNAのゲノム配列を次世代シーケンサーを用いて解読し系統組成解析と機能解析を行う技術。
メタボローム解析：糖やアミノ酸などの数百種類以上の代謝物の含有量を、質量分析計を用いて分析する成分分析技術。

民間研究開発投資誘発効果等

〇民間投資誘発効果として、AIの開発技術の提供を受け、糖尿病発症に関連するポストバイオティクス※や機能性食品等のシーズを発見し、民間と連携し食品・健康関連産業等の開発・投資につなげる →機能性食品市場（現在2,000億円）の加速的拡大

〇民間からの貢献額：4億5千万円相当
- 人件費（50人程度　1億5千万円相当/食品メーカー、製薬企業、化学メーカーなど）
- AIアルゴリズムの開発技術の提供（2000万円相当/情報・IT企業）
- 分析・解析役務の提供、試験品の製造（2億8千万円相当/分析受託企業、製薬企業、化学メーカー、食品メーカー）

※ポストバイオティクス：有用微生物(プロバイオティクス)が産生する宿主(ヒト)に有益な作用をもたらす代謝物のこと。

「糖尿病関連ヘルスケア情報の基盤構築」の概要

■元施策：「健常人を対象とした生活環境とマイクロバイオームに関する研究」（R1年度：86,000千円）
⇒平成27年度からマイクロバイオームDBの構築・公開活用を目指した取り組みを行っており、Ｈ３０年度末時点で、生活習慣等のメタデータを豊富に含む健常者マイクロバイオームデータベース（DB）を1200名規模で構築済。

■PRISMで実施する理由：
⇒糖尿病発症の新規要因の探索、世界的に類をみない多項目の背景情報を有する健常者-糖尿病患者マイクロバイオームデータベースの構築を通じてバイオ戦略2019の推進力となり、食品、製薬、情報など複数産業からの民間投資を期待。

■テーマの全体像 ：
高精度、高機能の最新のマイクロバイオームゲノム解析とポストバイオティクス分析を実施し、糖尿病発症の新規要因を探索、世界に先駆けて多項目（400項目）の背景情報を有する健常者 - 糖尿病患者マイクロバイオームデータベースを構築（1200+300名）し、食品、製薬、情報など複数産業からの民間投資を見込む（元施策ですでに27社から手挙げ）

■事業名：
「糖尿病個別化予防を加速するマイクロバイオーム解析AIの開発」［339,321千円］

資料2「糖尿病関連ヘルスケア情報の基盤構築及び産業利用に向けたヘルスケア情報の基盤構築」の概要

事業名:糖尿病個別化予防を加速するマイクロバイオーム解析AIの開発

アドオン（厚生労働省）：339,321千円
元施策名：健常人を対象とした生活環境とマイクロバイオームに関する研究開発：86,000千円

- 健常人（約1,200名）と糖尿病患者（約100名）のビッグデータ収集済み（一人当たり約2,400項目）
- マイクロバイオーム（16s rRNA解析による菌の名前の解析）、メタボローム解析から糖尿病を改善する腸内細菌や代謝物を同定済み（→企業との共同研究進行中）

- これらのデータは元施策で開発したユーザーフレンドリーな統合解析プラットフォームに格納し解析

【PRISM】

・精度の高いマイクロバイオームメタゲノム解析による腸内細菌の機能解析と高機能メタボローム解析によるポストバイオティクス分析を実施し、これまで未測定であった糖尿病予防に繋がる実効因子を探索する。

・国内あるいは諸外国と比較しても類をみない多項目（400項目）の背景情報を有する健常者（1200名）ー糖尿病患者（300名）マイクロバイオームデータベースを構築。

【開発のイメージ】

健常者1200名と新たに収集した300名の糖尿病患者のサンプルについて以下の解析を行う。

・腸内細菌のメタゲノム解析（機能分類）
・超臨界質量分析システムを用いた未測定ポストバイオティクス※の解析

※ポストバイオティクス：有用微生物(プロバイオティクス)が産生する宿主(ヒト)に有益な作用をもたらす代謝物のこと。

最先端分析システムによるマイクロバイオーム機能解析・ポストバイオティクス解析

次世代シークエンサー

超臨界質量分析システム

ユーザーフレンドリーなデータベースへの統合、統合解析プラットフォームによるデータ解析

個別化栄養診断システム・AI開発

腸内細菌機能を代替する発酵食品機能性食品シーズ

これらを統合解析プラットフォームで解析することにより、糖尿病予防に関連するポストバイオティクスを発見し、民間と連携し食品・健康関連産業の開発・投資につなげる。

糖尿病関連ヘルスケア情報の基盤構築及び
産業利用に向けたヘルスケア情報の基盤構築

事業名：次世代バイオデータ基盤の構築に向けたデータ連携の概念実証

資料1:「糖尿病関連ヘルスケア情報の基盤構築（②基盤プラットホームPJ）」の概要

アドオン額:29,003千円(厚労省)
元施策・有/PRISM事業・新規/継続予定

課題と目標・出口戦略

1　課題と目標

（１）コホートデータの収集が疾病発症など比較的ハードなエンドポイントの研究目的に限定。
　　産業利用目的で利活用可能になるように目的の拡大が必要。

（２）食品・ヘルスケア産業では医療領域より効果が穏やかな為、介入・曝露-効果間の相関性が低く、多くのデータが必要な傾向にある。
　　これまでに蓄積されたデータの連携が必要。

（３）産業利用のための諸課題を解決するハブ機能が現在は存在しない。
　　シームレスな運用を前提をした運用・システムの設計、コホートの産業利用に特化したTLO（技術移転機関）の在り方の検討が必要。

2　出口戦略案（効果・社会実装、PRISM終了後の計画等）

〇食品やヘルスケア産業企業群のデータ解析協調の場として官民連携組織を立ち上げる。
〇コホートデータを食品・ヘルスケア領域に産業化した例は海外にも無く、今回有効性を実証するスキームを日本モデルとして海外展開を図る。

民間研究開発投資誘発効果等

〇民間企業からの貢献：約50,000千円相当の人員

〇1,500億円規模の新規産業群を創出　(明治LG21、R1による2011年から2017年ヨーグルト市場規模の増加額　健康産業新聞調べ)

テーマの概要

〇元施策
「健常人を対象とした生活環境とマイクロバイオームに関する研究」（R1年度：86,000千円）
　⇒平成27年度からマイクロバイオームDBの構築・公開活用を目指した取り組みを行っており、Ｈ３０年度末時点で、生活習慣
　　等のメタデータを豊富に含む健常者マイクロバイオームデータベース（DB）を1200名規模で構築済。

〇テーマ全体像
　食品・ヘルスケア産業での利用を想定したコホート・バイオバンク等のプラットフォーム及びそれらの連携体制のあるべき姿を設計する。
　あるべき姿実現に向けた課題の抽出及び対策を提案し、実現可能性の検証に着手する。

〇PRISMで推進する理由
　本テーマは、民間企業、文科省、厚生労働省との緊密な連携が必須であるため、PRISMで実施するのが適切である。

〇事業名
「次世代バイオデータ基盤の構築に向けたデータ連携の概念実証」[29,003千円]

資料2「糖尿病関連ヘルスケア情報の基盤構築及び産業利用に向けたヘルスケア情報の基盤構築」の概要

事業名：次世代バイオデータ基盤の構築に向けたデータ連携の概念実証

アドオン：29,003千円
元施策名：健常人を対象とした生活環境とマイクロバイオームに関する研究：86,000千円

・コホートデータは、創薬・ヘルスケア産業の発展及びそれによる医療とヘルスケアが連携した末永く社会参加できる社会の実現に有用である。

・創薬においては一定のスキームが構築されているが、それは必ずしもその他の産業利用に対する最適解にはなっていない。

分野ごとに求められる特性(例)

コホートの目的	創薬を目的	ヘルスケア・食品を目的
アウトカム	明瞭な疾患定義 投薬記録・カルテ等に基づく	比較的緩やかな自覚症状含む、必ずしもカルテでの確認不要
曝露	高精度の測定 明瞭な標的物質	網羅的・多様な曝露 高精度・多項目の測定
サイズ	連携も重要だがプロトコルの統一の方が重視	効果量が小さく、大規模化（連携）が必要

・コホートデータをヘルスケア分野で直接的・継続的に産業化した例は海外にも無い（創薬分野で複数コホート、ヘルスケアで継続活用のための事例はある）

【PRISM】

・ヘルスケア分野でコホート・バイオバンクを産業利用する為の要件を定義する。

・要件が満たされたときにヘルスケア分野で産業利用が可能であることを概念実証する。

［開発のイメージ］

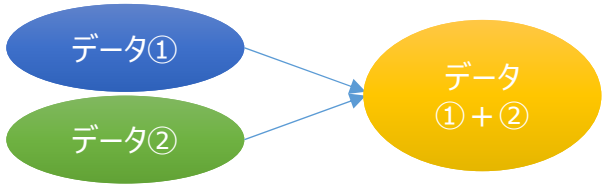
■ 海外のコホート・バイオバンク事例を調査し、下記要件等に対して日本におけるヘルスケア産業のコホート・バイオバンクの利活用につき最適解を定義し、将来的にあるべき姿について検討し実装する。

要件定義が必要な要素の例

データの種類	セキュリティ
倫理審査	データマネジメント
同意取得	利用形態・業種
匿名化/仮名化	海外連携

■ 目的とする疾病・症状が異なるコホートのデータを統合することにより、ヘルスケア分野から見たデータの持つ価値に相加相乗的な交互作用があることを実証する。

コホート連携の進捗により、ヘルスケア分野における産業利用の活性化が期待されることを概念実証する。



※データ①・データ②単体では成立しない解析がデータを統合させることにより
成立する事を示す等により価値向上を実証。

糖尿病関連ヘルスケア情報の基盤構築及び
産業利用に向けたヘルスケア情報の基盤構築

事業名：認知症に関与するマイクロバイオーム・バイオマーカー解析

資料1 「糖尿病関連ヘルスケア情報の基盤構築及び産業利用に向けたヘルスケア情報の基盤構築」の概要

事業名：認知症に関与するマイクロバイオーム・バイオマーカー解析

アドオン額：169,924千円（厚労省）
元施策・有／PRISM事業・新規／継続予定

課題と目標・出口戦略

・（バイオ戦略2019）日本の生活習慣と健康に関するデータや分散して眠っていた健康・医療関連データをビッグデータ化することで、健康に良い食の解明・開発とオーダーメイドな提供を通じてヘルスケア市場領域を発展させ、健康・未病段階のセルフケア・早期発見・早期介入して食によるヘルスケアを実行する社会システムを世界に先駆けて実現する。

・日本は世界の中で、人口に対する認知症の割合が多く、認知症はアルツハイマー型（AD)、レビ-小体型、脳血管性が3大認知症である。健常人とAD患者で腸内及び口腔内細菌の大きな相違があり、AD患者の便中に認知症の惹起に関与する細菌が存在する可能性が示唆されている。

・そこで、健常者（未病者を含む）及び認知症罹患者の認知症に関わるバイオマーカー、エピゲノム、マイクロバイオーム等を解析して、関連する細菌、バイオマーカーを明らかにしてデータベースに集約するとともに、早期発見法、予防のための機能性食品開発に生かして、認知症発症者の数を減少させて、健康寿命の延伸に資する。

民間研究開発投資誘発効果等

・民間研究開発投資誘発効果：新規知見に基づく競争力のある知財をベースとし、食ヘルスケア産業、医薬産業への知見の導出、
民間企業による、認知症簡易診断法、認知症予防食品・ケアサービスの開発
（当該領域の社会的コスト年間約14兆円（医療費：1.9 兆円、介護費：6.4兆円、インフォーマルケアコスト：6.2 兆円）の削減
・民間企業からの貢献（民間企業３社以上から、総計100,000千円相当の人員、設備を提供）

「産業利用に向けたヘルスケア情報の基盤構築」の概要

■元施策：「健常人を対象とした生活環境とマイクロバイオームに関する研究」（R1年度：86,000千円）
⇒平成27年度からマイクロバイオームDBの構築・公開活用を目指した取り組みを行っており、Ｈ３０年度末時点で、生活習慣等のメタデータを豊富に含む健常者マイクロバイオームデータベース（DB）を1200名規模で構築済。

■PRISMで実施する理由：
バイオ戦略2019のタスクフォースに、健常人コホート・バイオバンクでは、ゲノム情報に加え、腸内細菌叢、代謝物等の生化学的データ等の情報を疾患罹患情報や環境・生活習慣情報と統合、解析を実施。これにより、多様な分野（健康、スポーツ、食品等）において、科学的エビデンスに基づいたサービスを提供できる環境を整備するとあり、民間企業が幅広く活用できる早期認知症の発見、予防食品の開発のためのマイクロバイオーム、バイオマーカーのデータ蓄積を、厚労省、農水省、文科省の密接な連携により行うことで、ヘルスケア産業の振興を加速化するため、PRISMで実施する。

■テーマの全体像 ：
健常者（未病者を含む）及び認知症罹患者の認知症に関わるバイオマーカー、エピゲノム、マイクロバイオーム等を解析して、データベースに集約するとともに、早期発見法、予防のための機能性食品開発に生かして、認知症発症者の数を減少させて、健康寿命の延伸に資する。
■事業名：
「認知症に関与するマイクロバイオーム・バイオマーカー解析」［169,924千円］

資料2「糖尿病関連ヘルスケア情報の基盤構築及び産業利用に向けたヘルスケア情報の基盤構築」の概要

事業名：認知症に関与するマイクロバイオーム・バイオマーカー解析

アドオン（国立研究開発法人　農業・食品産業技術総合研究機構）：169,924千円
元施策名：健常人を対象とした生活環境とマイクロバイオームに関する研究：86,000千円

・日本の生活習慣と健康に関するデータや分散して眠っていた健康・医療関連データをビッグデータ化することで、健康に良い食の解明・開発とオーダーメイドな提供を通じてヘルスケア市場領域を発展させ、健康・未病段階のセルフケア・早期発見・早期介入して食によるヘルスケアを実行する社会システムを世界に先駆けて実現することが必要。

・認知症は健康寿命延伸を阻む疾病で、予防対策が強く求められている。

・元施策では、生活習慣等のメタデータを豊富に含む健常者1200人のマイクロバイオームデータを集積してきた。

・さらに、認知症予防に資するデータの収集が必須。

【PRISM】

・健常者（未病者を含む）300人2季及び認知症罹患者の認知症に関わるマイクロバイオーム、バイオマーカー、エピゲノム等を解析して、データベースに集約する。
・それにより、認知症発症の早期発見と重篤度を高精度に評価する技術・製品の開発、認知症予防を目指した食品、ケア、介入方法の開発が加速する。

［開発のイメージ］

■　日本では認知症の人口に対する割合が世界と比べて大きく、健康寿命延伸を阻む大きな要因となり、発症を予防する方法の開発が喫緊の課題となっている。

■健常者（未病者を含む）及び認知症罹患者の認知症発症に関わるマイクロバイオーム、バイオマーカー、エピゲノム等を解析して、データベースに集約するとともに、早期発見法、予防のための食品開発に活用する。

データ取得のイメージ

「パスウェイ型シミュレータ」の開発及び バイオデータ連携基盤の構築

官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM）
「バイオ技術領域」
施策説明資料

アドオン額：500百万円

令和元年11月
農林水産省

資料1 「「パスウェイ型シミュレータ」の開発及びバイオデータ連携基盤の構築」の概要

アドオン額： 500,000千円（農水省）
元施策有／PRISM事業・新規／継続予定

課題と目標・出口戦略

- 育種（品種開発）を加速するためには、「育種技術の高度化」だけでなく、どのような品種を開発するか（育種のターゲット）を判断するための技術の開発も必要。そのため、本事業では、「アウトカム発想に基づく育種」を実現するため、健康への関心の高まりから今後重要性を増してくるマイクロバイオームに着目し、広範なデータを活用した演繹的アプローチによる生物学的現象のモデル化、シミュレーションによって、マイクロバイオームの健全化に資する成分を特定、さらにパスウェイ型のシミュレータの開発を通じて、これら成分を効率的に生産することを可能とする機能性植物の育種へとつなげる、全体的なシステムを構築する。
- 併せて生物学的現象等のバイオデータの収集・活用を促進するため、現状散在している未活用データを含めた多くのバイオ関連データを、柔軟に連携して運用することを可能とするバイオデータ連携基盤を構築し、効率的なバイオデータの生産の仕組みを確立する。

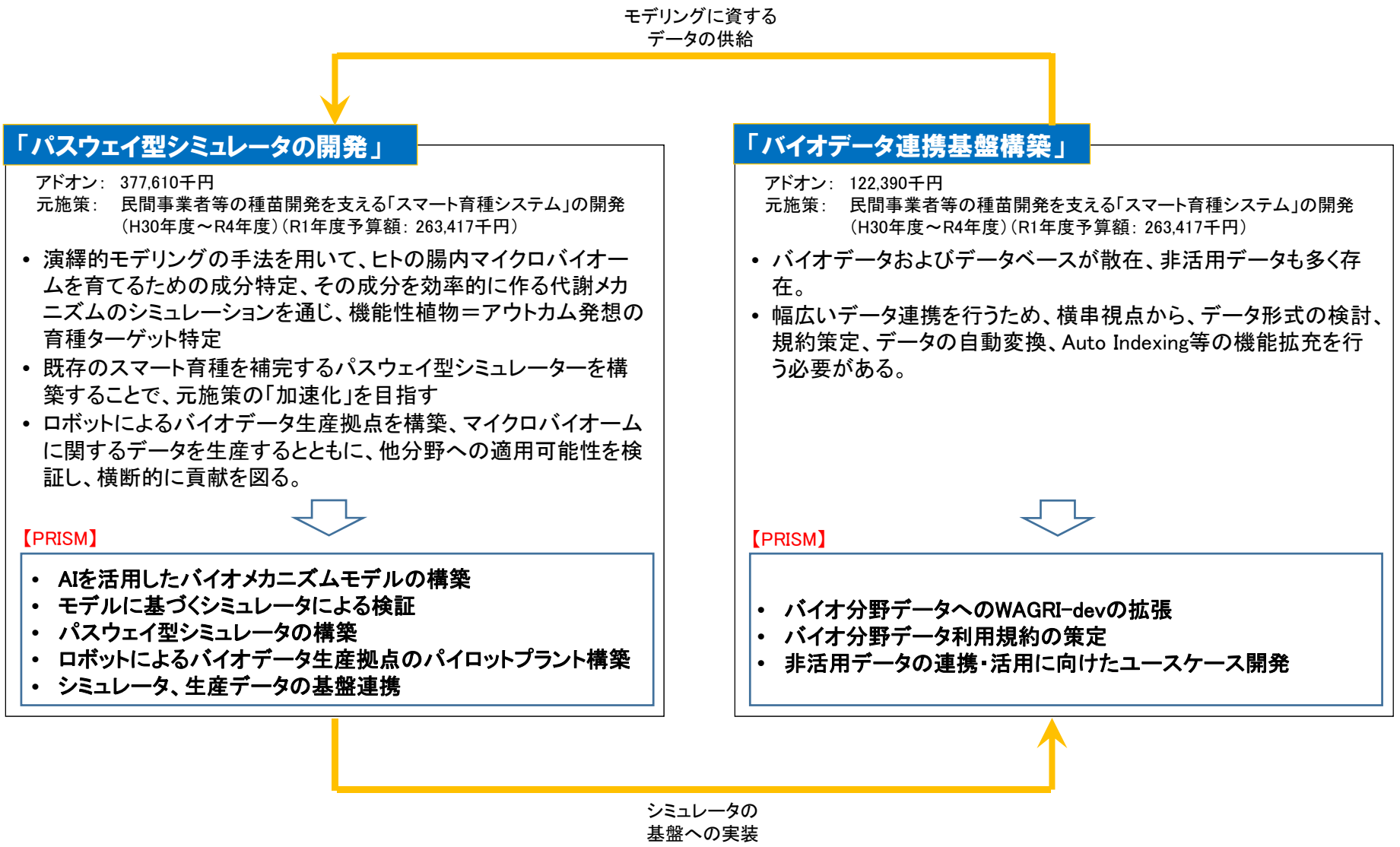
民間研究開発投資誘発効果等

- 民間研究開発投資誘発効果：パスウェイ型シミュレータとバイオデータ連携基盤の実現を通じて、マイクロバイオーム育成を可能とする機能性植物の育成や、基盤を活用したデータの利活用によって、バイオ由来機能性食品や食品会社等の民間事業者からの研究開発投資を促進する。（25,000,000千円：本格稼動後5年間）
- 民間企業からの貢献額：170,000千円相当
  - ➢ パスウェイ型シミュレータの開発に伴う民間企業等の共同研究（人員、ロボット（原型）提供） 90,000千円
  - ➢ バイオデータ連携基盤構築の開発に伴う民間企業等の共同研究（人員等） 80,000千円

「「パスウェイ型シミュレータ」の開発及びバイオデータ連携基盤の構築」の概要

- 元施策：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（R1年度予算額： 263,417千円）
- PRISMで推進する理由：スマート育種によって「健康向上に資する（機能性成分に富んだ）品種」 を開発していくためには、従来の育種に留まらない多様なバイオ関連研究およびデータベースの結集が必要であるが、分野横断で活用できる知見を構築し将来的な横展開を可能とするためには、PRISMの枠組みが有用。バイオデータ生産拠点、バイオメカニズムのモデル化は、育種以外への展開も想定されるが、内閣府を介することで将来的には、その他分野（健康医療等）への適用可能性の検証や、各府省の率いる研究開発に対する統一的視点からの貢献も可能となる。
- テーマの全体像：バイオデータの柔軟な連携を可能とするデータ連携基盤の確立、バイオ関連データの生産の仕組みを通じて、国内データの集積や連携活用の加速を行う。加えて、生物学的現象を引き起こす複雑なメカニズムのモデル、シミュレータの開発を行う。
- 事業名：育種を加速するパスウェイ型シミュレータの開発とバイオデータ連携基盤構築（500,000千円）

資料2 「「パスウェイ型シミュレータ」の開発及びバイオデータ連携基盤の構築」の概要



※ 両施策が、各々密接に連携しながら遂行されるよう、研究戦略会議を定期的に実施し、統一的視点にたったガバナンスを確立。
※ 各府省、民間企業に属する研究機関から、基盤構築以降速やかにデータ連携が行われるよう、研究期間内から協議会を設置、広く参加者を募る。

参考　パスウェイ型シミュレータについて

1）パスウェイ型シミュレータとは

一般的に、植物（を含む生物）の中では、いくつもの複雑な化学反応が連鎖的に起こることで新しい物質が生み出されており、これらの多様な反応を連結された一つの体系としてまとめられた図を「パスウェイ」と呼んでいる。

このパスウェイを念頭に置きながら、植物の内部で起こる一つずつの反応によって、時間とともに植物のなかの物質がどのように変化していくのかを追跡するために構築される、コンピュータ上のシミュレーションモデルのことを、パスウェイ型シミュレータと呼ぶ。

2）パスウェイ型シミュレータが可能とすること

植物内で起こる一つずつの反応を丁寧に紐解くと、内部で起こる物質の変化過程やその途中経過を理解することが可能となり、最終的な生成物およびその構成が、どのようにもたらされたのかを説明することができる。

このシミュレータ上を用い、環境の数値を変化させることで、最終的生成物の変化を予測することができる。

※）機械学習では、似た条件のものは似た結果になる、ということを予測することが可能。一方、シミュレーターでは、似ているかどうかを問わず、この条件ではこうなる、ということを（途中経過や副産物も含めて）予測することが可能となる。

3）本PRISMの中での活用の狙いと期待される成果

重要性が指摘されるヒトの腸内マイクロバイオームの健全な育成のために有用な成分を、植物を用いて効率的に生成するためには、どのような植物にどのような環境を与えるべきかについての、条件を明確化することに寄与する。

既存育種データの一元化データベースの構築及びゲノム編集標的配列予測ツールの開発

官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM）

「バイオ技術領域」

施策説明資料

アドオン額：347百万円

令和元年11月

農林水産省

資料1 「既存育種データの一元化データベースの構築及びゲノム編集標的配列予測ツールの開発」の概要 ①

アドオン額：250,000千円（農水省）
元施策有／PRISM事業・新規／継続予定

課題と目標・出口戦略

◆ （課題）これまでの育種データは①組織ごとに連携されず散在。また、②育種に必要なデータを主としているため、生産・流通・消費からの多様なニーズに対応し、品種開発することが可能な情報となっていない。
◆ （目標）①国研、公設試験場、大学等が保有する遺伝資源の遺伝子、形質情報、栽培方法等の育種に関するデータを一元化するデータベースを構築する
②生産・流通・消費からの多様なニーズに対応した品種開発を行うことのできるデータ基盤を構築する
◆ （出口戦略）PRISM終了後は、収集した育種データ等を他の農業情報と合わせて民間事業者等が使えるようにし、民間事業者等の参入を促進。

民間研究開発投資誘発効果等

○ 民間研究開発投資誘発効果として、アドオン施策の成果の活用による、品種開発の効率化・期間の短縮等によるコスト削減効果や、種苗会社、独自品種育成に興味を示す民間会社等の新規参入による種苗市場の活性化が期待できる。（50億円以上）
○ 民間からの貢献額：60,000千円相当（民間企業から、人件費（50,000千円）および種苗や機器類の提供（10,000千円））

「既存育種データの一元化データベースの構築」の概要

元施策

名称：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（H30年度～R4年度）（R1年度予算額： 263,417千円）
内容：イネ、麦類、ダイズ等を対象に、フィールドから得られた育種ビッグデータを整備してデータに基づいた高度育種システムを開発。

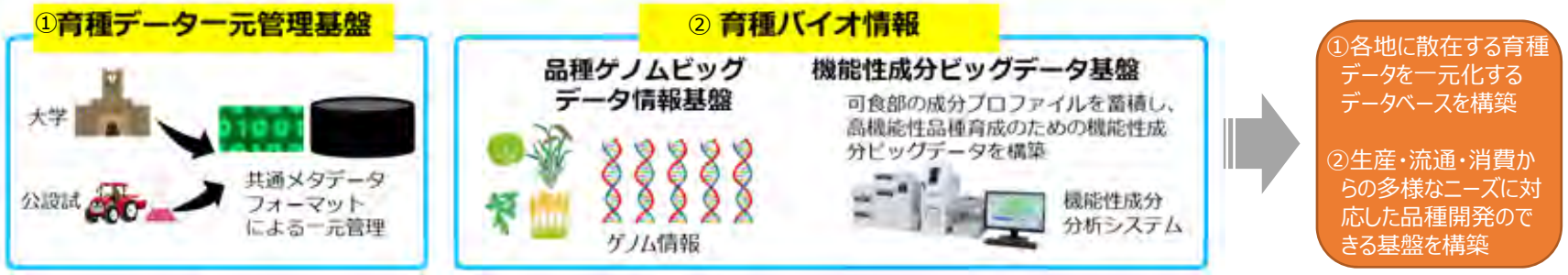
PRISMで推進する理由

①関係省庁の施策において、各農作物におけるフィールドから得られた育種ビッグデータを整備しているが、バイオ戦略2019に記載された新品種を短期間に多数得ることができる育種プラットフォーム構築に向け、各地に散在している過去の育種データ（生育、収量、栽培特性、病害抵抗性、食味、ゲノム情報等。大学は主に遺伝資源等の実験用の素材、公設試は実用品種育成素材に関するデータ）を一元化した「スマート育種データ基盤」を構築する取組がほとんど進んでいない。

②農業データ連携基盤(WAGRI)を品種開発から生産や消費全体にまで広げるためには、生産・流通・消費からの多様なニーズに対応し、品種開発を行うために必要なデータを補完することが必要。

施策の説明

①国研、公設試験場、大学等が保有する過去のゲノム情報や形質等の育種関連データを、共通データフォーマットにより一元管理するデータベースを構築。
②バイオ戦略2019の目指す育種プラットフォームの構築に向け、市場に流通している農作物品種のゲノム情報や機能性成分情報等の詳細プロファイルデータを補完したデータ基盤（育種バイオ情報）を構築することにより、生産・流通・消費からの多様なニーズに対応し、品種開発をすることが可能な体制を整える。



資料1 「既存育種データの一元化データベースの構築及びゲノム編集標的配列予測ツールの開発」の概要 ②

アドオン額：97,022千円（農水省）
元施策有／PRISM事業・新規／継続予定

課題と目標・出口戦略

◆ （課題）ゲノム編集では、標的配列により変異導入に成功する確率（変異導入率）が大きく異なるため、ゲノム編集が困難な作物等において変異作物を作出するには、適切な標的配列を選択することが不可欠。しかし、植物において標的配列による変異導入率に関するデータは蓄積されておらず、既存の植物用標的予測ツールは予測精度が著しく低いため、確率向上のためのデータ基盤の構築が必要。

◆ （目標）モデル植物において標的配列と変異導入率に関するデータを収集し、AIを活用して最適な標的配列を予測するツールを開発。元施策における育種が困難な農作物品種・育種素材の開発を加速する、より高確率で容易な作物ゲノム編集を可能とするデータ基盤を構築する。

◆ （出口戦略）開発したツールにより作物ゲノム編集の効率が向上することで、民間種苗会社等の参入が促進され、我が国の品種育成力を強化できる。

民間研究開発投資誘発効果等

○ 植物における標的配列と変異導入率データ基盤構築には、ゲノム解析機器メーカーやゲノム編集ツール開発企業が関心を示しており、参画が期待される（2社程度、60,000千円相当の人員、設備、消耗品を提供等）。

○ 標的遺伝子を設計通りに改変できる等、ゲノム編集技術がユーザーフレンドリーな簡便技術となることで、中小を含む民間種苗会社の参入が期待でき、さらに、ゲノム編集の研究支援企業の参入も期待できる（年間40億円程度の経済効果可能性）。

「ゲノム編集標的配列予測ツールの開発」の概要

元施策

名称：ゲノム編集技術を活用した農作物品種・育種素材の開発（R1～5年度, R1:100,926千円）
内容：従来育種が困難な作物に有用形質を付与し、農業の競争力強化や生産者の収益向上に資する農作物の育種素材をゲノム編集を用いて開発。

PRISMで推進する理由

バイオ戦略2019に記載の「新品種を短期間に多数得る」の達成には、ゲノム編集技術をさらに効率化できるプラットフォーム構築が必要。ゲノム編集技術の効率化には、ゲノム編集酵素の改良とともに高確率で変異導入される配列の選択が必要だが、植物の標的配列データは、殆ど収集されていない。一方、既存プロジェクトだけでは標的配列データを収集し、ゲノム編集で変異導入の成功率を高めるための取組が十分とは言い難い。このため、PRISMにより「スマート育種データ基盤」を構築することで、元施策における育種が困難な農作物品種・育種素材の開発を加速化し、民間種苗会社等の参入・投資を誘発する。

施策の説明

・ゲノム編集による変異導入の成功率を向上し、計画的な品種改良を促進するために、モデル植物（シロイヌナズナ）において変異導入率に関するデータを収集。（標的配列（20塩基の並び）情報と当該配列に対する変異導入率を約1万セット）
・AI等を活用して解析し、最適な標的配列を予測するツールを開発。ツールはその後のデータ収集・学習によりその精度をさらに向上させることが可能

資料2 「既存育種データの一元化データベースの構築及びゲノム編集標的配列予測ツールの開発」の各施策

施策1 「既存育種データの一元化データベースの構築」

- 農研機構を中心にデータ駆動型の「スマート育種」を実現するための育種データの集積に取り組んでいるが、①未だ多くのデータが組織ごとに連携なく散在。また、②多様化する消費者等のニーズを満たす持続的な一次生産システム構築のためには、育種から消費までをつなぐデータ基盤の構築が必要。
- このため、①散在するこれまでの育種データを収集するとともに、②品種ゲノム情報、機能性成分情報等（育種バイオ情報）を付与し、生産・流通・消費からの多様なニーズに対応できる体制を整え、スマート育種データ基盤を構築するためにPRISMを活用。

【PRISM】 【農水省（250,000千円）】

- 国研、公設試験場、大学等が保有する過去の遺伝資源の遺伝子、形質情報、栽培方法等の育種に関するデータを一元化するデータベースを構築。
- 生産・流通・消費からの多様なニーズに対応し、品種開発を行うことのできるスマート育種データ基盤を構築。
- 民間事業者等の参入が促進され、市場や民間企業等の多様なニーズに対応した品種の開発が加速化。

施策2 「ゲノム編集標的配列予測ツールの開発」

- バイオ戦略2019に記載の「新品種を短期間に多数得る」ためには、ゲノム編集技術の活用が不可欠。元施策では、従来育種が困難な作物を対象にゲノム編集技術を活用し、育種素材を開発しているが、民間種苗会社等も容易に参入できるよう、ゲノム編集技術のさらなる効率化が必要。
- ゲノム編集による変異導入の成功率を高めるため、最適な標的配列の選択が可能となるような、植物における変異導入データの収集による高精度の標的予測ツールが必要。
- AIによる解析が可能なデータ基盤を構築し、植物において高確率で変異導入される標的配列予測ツールを開発するためにPRISMを活用。

【PRISM】 【農水省（97,022千円）】

- モデル植物を用いてCRISPR/Cas9標的配列と変異導入率に関するデータを収集し、AIを活用して最適な標的配列を予測するツールを開発。
- 高確率で容易な作物ゲノム編集を可能とするデータ基盤を構築。
- 構築したデータ基盤に基づいたスマート育種により、多様なニーズに対応し、気候変動に強い品種等が開発され、我が国の品種育成力が強化される。

バイオ分野の基礎研究における機器共用の促進

官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM）
「バイオ技術領域」
施策説明資料

アドオン額：509百万円

令和元年11月
文部科学省

資料1 「バイオ分野の基礎研究における機器共用の促進」の概要 ①

アドオン額：508,944千円（文科省）
元施策有／PRISM事業・新規

課題と目標・出口戦略

【課題】

○バイオ戦略2019等で指摘されているとおり、国内の研究設備・研究支援人材の共用化・拠点化を推進することが急務。

○特に、近年のクライオ電子顕微鏡解析の進歩と世界の各拠点での整備が急速に進んでいる中、国内におけるハイエンド型装置の導入台数は圧倒的に不足(日本5台、世界213台)し、日本は大きな潮流から大きく乗り遅れている。

○サンプル調製、測定、データ解析の各段階において高度な知識・技能を有する人材が必須であるが、国内では育成が進んでいない。

【目標・出口戦略】

ハイエンド型のクライオ電子顕微鏡を理研横浜へ整備し共用することにより、それを活用した新たな研究開発投資を誘発するとともに、装置を使いこなし得られたデータを解析することができる高度な人材を育成し、我が国の研究力の向上に資する。またアカデミアだけでなく、民間レベルでの利用をサポートし、様々な業種に利用を拡げ、国内のイノベーション創出に繋がるプラットフォームとする。

民間研究開発投資誘発効果等①

【民間企業からの貢献】 ５年間で総額約520,000千円相当

○共用拠点としての利用

①トライアル利用枠

最小限の実費負担で試行的利用により、クライオ電顕の有用性を実証し、民間利用の裾野を広げる。

②成果非公開の成果占有利用

実費負担のもと、企業研究のための本格利用を行う

・共用拠点としての利用をきっかけにして、クライオ電顕の有用性が認識された後、共同研究へ発展することを期待。共同研究においては、さらに密な関係を構築し、より難しい課題に取り組むことが想定される。

○民間共同研究

③連携センター設置による民間共同研究

民間企業と理研の連携センターを設置し、組織対組織の共同研究を行う。

④企業コンソーシアムの設置

人材育成を含めた産業利用のための基盤構築など、共通の目的の下に複数の企業が集まったコンソーシアムを形成し、会員企業から会費や人材負担を得る。

資料1 「バイオ分野の基礎研究における機器共用の促進」の概要 ②

民間研究開発投資誘発効果等②

【投資誘発効果】

○高難度タンパク質や複合体の解析により、新たな創薬標的タンパク質やメカニズムが同定され、創薬可能性が上昇。

○構造多型をとる標的タンパク質や複合体のうち、標的となる機能をもつ構造の特定が可能になり、創薬の成功確率が上昇。

⇒ 13兆7989億円のうち、10.6%を占める医薬品製造業1.46兆円の投資拡大
（平成29年度　企業の研究費　総務省統計局 「科学技術研究調査」 より）

⇒ 新薬発見による医薬品売上高11兆7558億円の拡大（日本製薬工業協会資料 DATA BOOK 2019より）

○日本製薬工業協会「製薬協提言2019」において、クライオ電顕を用いたタンパク質構造解析について言及

「既存施設に企業から人的リソースを供出する等、不足する専門人材の育成や、蛋白質精製やツール化合物提供等の企業にしかできない支援等通じ、技術開発への貢献を継続しつつ、新たな共用設備の設置を検討する。」

（参考資料：医薬品開発の成功確率）　※2000-2005年の成功確率は、約1/1.3万　（日本製薬工業協会資料DATABOOK2019より）

年度	開発段階別化合物数（５ヵ年累計）				段階以降確率（５ヵ年累計）		
	合成化合物	全臨床試験開始	国内臨床試験開始	承認取得（自社）	～前臨床開始	～臨床試験開始	～承認取得
2013～2017	624,482	146	65	24	1：4,277	1：9,607	1：26,020

○創薬企業の他に、農芸化学企業、食品企業、材料系企業等に対しても、投資誘発効果が見込まれる。

産業分野	想定される応用や共同研究テーマ	利用を想定する企業
高機能バイオ素材	合成酵素と基質の構造解析と、その結果を踏まえた酵素や反応系の最適設計など	化学企業など
バイオプラスチック（汎用プラスチック代替）	天然高分子材料の構造解析にもとづくバイオプラスチックの開発、バイオプラスチックの構造解析、合成・修飾酵素の構造解析および設計など	化学企業など
微生物・細胞培養技術を用いる企業	単一微生物、宿主―微生物間、マイクロバイオームの微細構造の三次元構築と機能解析を踏まえて、ゲノム編集等によって微生物を最適設計。発酵食品、バイオ医薬・再生医療用技術開発	食品企業など
製薬企業、動物医薬企業	新たな創薬ターゲットと、ターゲットとなる構造の同定。	創薬企業など
微生物、バイオを用いた環境産業	廃棄物分解や処理に利用可能な微生物、反応系、バイオ素材の構造解析と最適設計	化学企業など
農芸化学企業（農薬、育種等）	酵素等の構造解析にもとづく、付加価値や環境適応を目指した、ゲノム編集等による品種改良。菌やウィルスの微細構造の三次元構築。農薬ターゲットの構造解析	育種企業、化学企業など

これ以外に、興味を持っている企業として４社、連絡を取っている企業コンソーシアム（１６社加盟）などがある。またバイオ分野以外でも、海外においては、ソフトマテリアル（DNAオリガミ、人工合成タンパク質オリゴマー）、高分子、磁性材料、リチウム電池などの研究に対してクライオ電子顕微鏡の利用実績がある。

資料2「バイオ分野の基礎研究における機器共用の促進」の概要（具体的施策）

「クライオ電子顕微鏡の整備・共用」

アドオン：508,944千円
元施策：　理化学研究所運営費交付金：342,000千円

【クライオ電子顕微鏡のメリット】

・試料の結晶化が不要。
・解析対象の分子量に制限なし。
・微量の水溶液試料から解析可能。
・原子レベルで分子～組織の多階層の構造解析が可能。

→

・解析に至るハードルの低下。
・膜タンパク質や巨大な超分子の解析が可能に。
・生体に近い環境での解析が可能に。
・構造生物学と細胞生物学の壁を壊した新たな研究分野の開拓の可能性。

【国内のクライオ電顕活用における課題】

・導入台数が圧倒的に不足　(全世界で200台超の導入に対し、国内の導入実績は5台)
・装置を使いこなすための人材が不足し、育成もごく少数の大学でしか進んでいない。
・ハイエンド装置を活かすためには測定前スクリーニング、データ解析等の基盤が不可欠。

→ インフラ、人材が充実した施設で共用化

【理研横浜におけるアドバンテージ】

クライオ電子顕微鏡共用基盤

設置場所

(1)アクセス性の良さ
・首都圏ユーザーのアクセス良
（大学、製薬や食品等多く所在）
・羽田空港からもアクセス良
（国内遠隔地、海外）

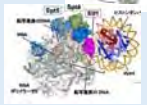
(2)既存NMR施設建屋を活用
・電磁波、振動対策済みの建屋
・液体窒素自動供給ライン完備

装置関係

(1)既存クライオ電子顕微鏡との最適利用
既存の電顕を測定前のスクリーニング用やトレーニング用として活用することで効率的な運用になり多くのユーザーに対応。

(2)ＮＭＲとの連携
NMRとクライオ電顕を組み合わせて、機能と構造の関係の深い理解が可能に。

優れた人材による研究実績、長い共用の実績
(1)ハイエンドのクライオ電顕を使いこなし、優れた研究実績※を有する研究室
(2)10年のＮＭＲ共用で培われた中規模装置の共用ノウハウが蓄積



※2017～2019年の約2年間で、Science4報を始め、立て続けに重要な論文を発表

ハイエンドの
クライオ電顕

研究成果
人材育成
イノベーション創出

産業利用においては、
新規創薬ターゲット創出、
新素材や機能性食品開発等
への貢献に期待

木材需要拡大に資する
大型建築物普及のための技術開発

官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM）
「バイオ技術領域」
施策説明資料

アドオン額：30百万円

令和元年11月
国土交通省

資料1 「木材需要拡大に資する大型建築物普及のための技術開発」の概要

アドオン額：29,859千円（国交省）
元施策有／PRISM事業・新規／継続予定

課題と目標・出口戦略

・高層による大規模木造建築物を実現し、一般的な技術として普及させることは，木材の大量活用に寄与し，建築分野として，昨今の地球環境問題を背景とした木材利用の拡大と普及促進に貢献する上で重要である。

・しかしながら，これを実現するためには，木造の耐火建築物として，構造耐力及び火災安全性に関して鉄筋コンクリート造等の構造よりも高度な技術が必要となり，特殊技術等の開発は進められているものの、施工・経済性、耐久性等の観点から一般化には課題がある。

・当テーマにおいては，高層木造建築物の建設を促進するため、部材の終局耐力を適切に考慮した構造設計例，及び木質耐火建築物を実現する主要構造部等の一般化を行い，これを技術資料として公表し，高層木造建築物の普及・促進を図る。

民間研究開発投資誘発効果等

○ 民間研究開発投資誘発効果として、アドオン施策の成果を活用した，より経済性・自由度の高い工法・実用部材等の開発，建築物建設を促進（数年後）することにより、建設業界，林産業，建材業界，不動産業界の投資を促進。

○ 民間からの貢献
- アドオン施策実施に伴う民間企業等の共同研究への貢献（人員、試験体の提供等）
- 部材開発・試設計等研究投資

「木材需要拡大に資する大型建築物普及のための技術開発」の概要

■元施策：「木造建築物の中高層化等技術に関する研究開発」
⇒中層用木質複合部材や接合部等の建築物の要素における性能評価，終局性能の推定等に関する技術開発を実施。

■PRISMで実施する理由：
大型木造建築やCLT等を活用した混構造の建築物に関する建築基準による規制は既に緩和され，法令による足下の環境が一定程度整ったことを受け，民間事業者等が設計を行う際に参考となる一般化・汎用可能な具体の設計法等を開発し，その成果を例示・公開することで，当該建築物の市場への普及を加速化させるため，PRISMで実施する。

■テーマの全体像 ：
高層木造建築物の普及に必要な具体の構造等設計法の明確化をアドオン。これらの成果を技術資料として公表し，木材需要が大きく，かつ設計自由度を有する高層木造建築物の普及を加速化させ，木材利用の拡大を促進する。

■事業名：
「集成材構造による高層木造建築の終局耐力設計技術の開発と設計例のとりまとめ」

資料2「木材需要拡大に資する大型建築物普及のための技術開発」の概要

アドオン（国立研究開発法人 建築研究所）：29,859千円
元施策名：木造建築物の中高層化等技術に関する研究開発 ：18,500千円

・集成材構造は，より広い空間を確保できる高層木造の実現に有用。

・集成材構造の現行設計法は，稀に派生する中地震に対して許容耐力を満足させることで行われている。しかし、2000年の性能規定化により極めて稀に発生する大地震による各部応力が終局耐力を超えないようにする必要がある。

・元施策では，中層用木質複合部材や接合部等の要素の終局性能の推定等に関する技術開発を実施。

・元施策の成果を普及・普遍化させるため，要素を超えた，具体の構造設計法の明確化が必要。

【PRISM】

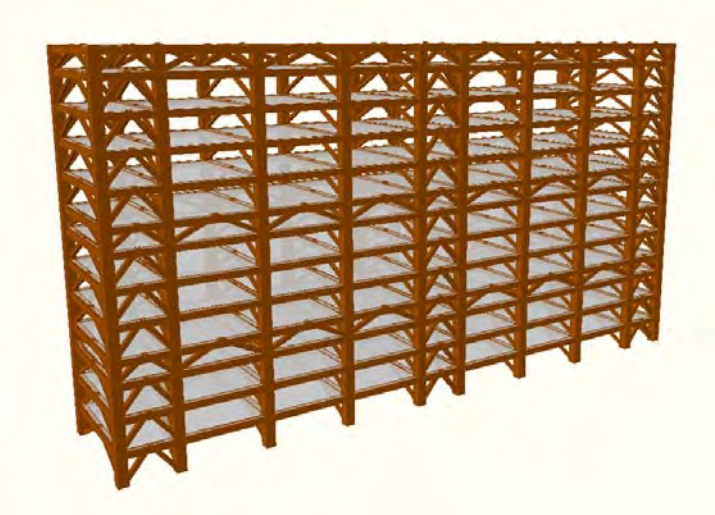
・終局耐力の評価法に基づいて，実際の集成材接合部・架構の終局耐力を設計し，集成材構造による高層木造建築物の構造設計例を作成して公表する。

・それにより，高層木造建築物の実現が促進される。

［開発のイメージ］

■ 集成材構造の現行設計法は，稀に派生する中地震に対して許容耐力を満足させることが求められている。

■ 2000年の性能規定化により極めて稀に発生する大地震による各応力が終局耐力を超えないことが求められており，満足させる実施設計例の作成を行う。



高層集成材構造建築物のイメージ

スマート介護予防プラットフォームの構築

官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM）
「AI技術領域」
施策説明資料

アドオン額：200百万円

2019年11月
厚生労働省

資料1 「スマート介護予防プラットフォームの構築」の概要

アドオン額：200,000千円（厚労省）
元施策有／PRISM事業・新規／継続予定

課題と目標・出口戦略

- 現状、医療・介護・障害等領域におけるIoTを用いたデータ収集、AI等を活用したサービス開発に関わる研究が個別に実施されており、個人の生活の中から得られる情報を活用できる統合的なアーキテクチャが整備されていない。
- データ連携基盤等を通じて、一気通貫でデータを集約し、モデル的に要介護状態に至る医学的社会的メカニズムを体系化していくことで、民間事業者のAI等を活用した効果的な介護予防サービスが活性化する基盤を構築し、我が国の健康寿命を延伸し、ヘルスケア産業の飛躍的な加速及び当該サービスを社会に実装できる仕組みを作る。
- 介護予防サービスの効率化、健康寿命の延伸等による、2040年を展望し、誰もがより長く元気に活躍できる社会を実現。

民間研究開発投資誘発効果等

- 民間研究開発投資誘発効果：**データ連携基盤本格稼動後１年間で約1,000,000千円を想定（基盤活用社20社×50,000千円）**
- 民間企業からの貢献：**約157,500千円相当を想定**

「スマート介護予防プラットフォーム構築」の概要

- **元施策**：介護予防・日常生活支援総合事業における一般介護予防事業（地域支援事業）
- **PRISMで推進する理由**：AI、ICT等を用いた介護予防サービスについては、実際に介護保険制度を所管する厚生労働省、ヘルスケア産業を所管する経産省、ICT・通信等を所管する総務省、IT施策の司令塔である内閣官房IT総合戦略室と所掌が多岐にわたるため、各府省の率いる研究開発、産業振興に対しても、統一的視点から貢献が可能。
- **テーマの全体像**：次ページを参照
- **テーマの説明**：各省庁連携の下で産官学が連携し、介護予防等に効果的なAI等を用いたサービス等を研究開発し、民間主体でサービサー等が共通で用いるインフラを開発し（協調領域）、民間主体による競争的な取組（競争領域）を活性化することで、ICT、AI等による通いの場等における効果的な取組を全国に拡げていく。（次ページ以降を参照）
- **SIPとの関係**：SIP第２期における健康・医療・介護AIと連携基盤の構築、遠隔医療AIと連携した日本式ICT地域包括ケアモデル及び"認知症の本人と家族の視点を重視する"マルチモーダルなヒューマン・インタラクション技術による自立共生支援AIの研究開発と社会実装の研究開発との連携により、共通のAI技術等を用いることにより、開発を加速。
- **施策一覧**：①「認知症予防AIの開発」/②「身体能力・栄養摂取状況の評価による介護予防AIの開発」/
  ③「スマートフォン・IoT・AI等活用による介護予防の効果検証/④「データ連携基盤の拡充」

「スマート介護予防プラットフォームの構築」の全体像

①「認知症予防AIの開発」

- 高齢者の認知症予防や重症化予防は、日常生活における活動状況から把握することが望まれている。
- スマートフォンやIoT機器を用いて認知機能や身体状態を把握可能な一方で、認知症予防への活用は未だ行われていない。

【PRISM】 【厚労省】

- **スマートフォンを用いた活動実態把握ツールの開発**
- **介護レセプトデータ、健診データ、認知症発症のアウトカムデータ等と活動実態の相関分析やアウトカム予測AIを開発**

②身体能力・栄養摂取状況の評価による介護予防AIの開発

- 歩行能力等や栄養摂取量等の低下に伴うフレイル予防は、日々の生活の中で管理し、歩行能力や栄養状態の低下を日常的に評価することが望ましい。

【PRISM】 【厚労省】

- **腕時計型IoT機器やスマートフォンを用いた活動実態把握ツールの開発**
- **活動、栄養摂取の行動変容につながる因子の予測AI開発**

③スマートフォン・IoT・AI等活用による介護予防の効果検証

- 高齢者の介護状態の予防効果は、日常的に評価する必要がある。
- スマートフォンアプリを用いた介護状態の把握や、IoT機器から取得される歩行状態等の指標の、介護予防効果の評価への応用は行われていない。

【PRISM】 【厚労省】

- **個人の状況を踏まえた効果的なメニュー提供が可能かを評価**
- **収集するデータとAI等による介護リスク評価等が可能かを評価**

④データ連携基盤の拡充

- 介護に関わるデータについては、事業者間でのデータの流通に関し、規格や統一されていない、データの内容等が不明確、一定の規約がない等から、AI等サービス等競争領域の拡大が困難。
- 本年度PRISMにて、データの連携を可能とする基盤構築に着手。
- 競争領域活性化のため、基盤への機能追加、拡充を図る。

【PRISM】 【厚労省】

- **データの可用性を高める自動インデキシング機能の開発・具備**
- **マネタイズのため、データ利用状況を測る、メータリング機能開発**
- **介護分野のデータ流通の規律を定めるデータ利用規約の確立**