

『スマートバイオ産業・農業基盤技術』

プログラムディレクター
小林 憲明

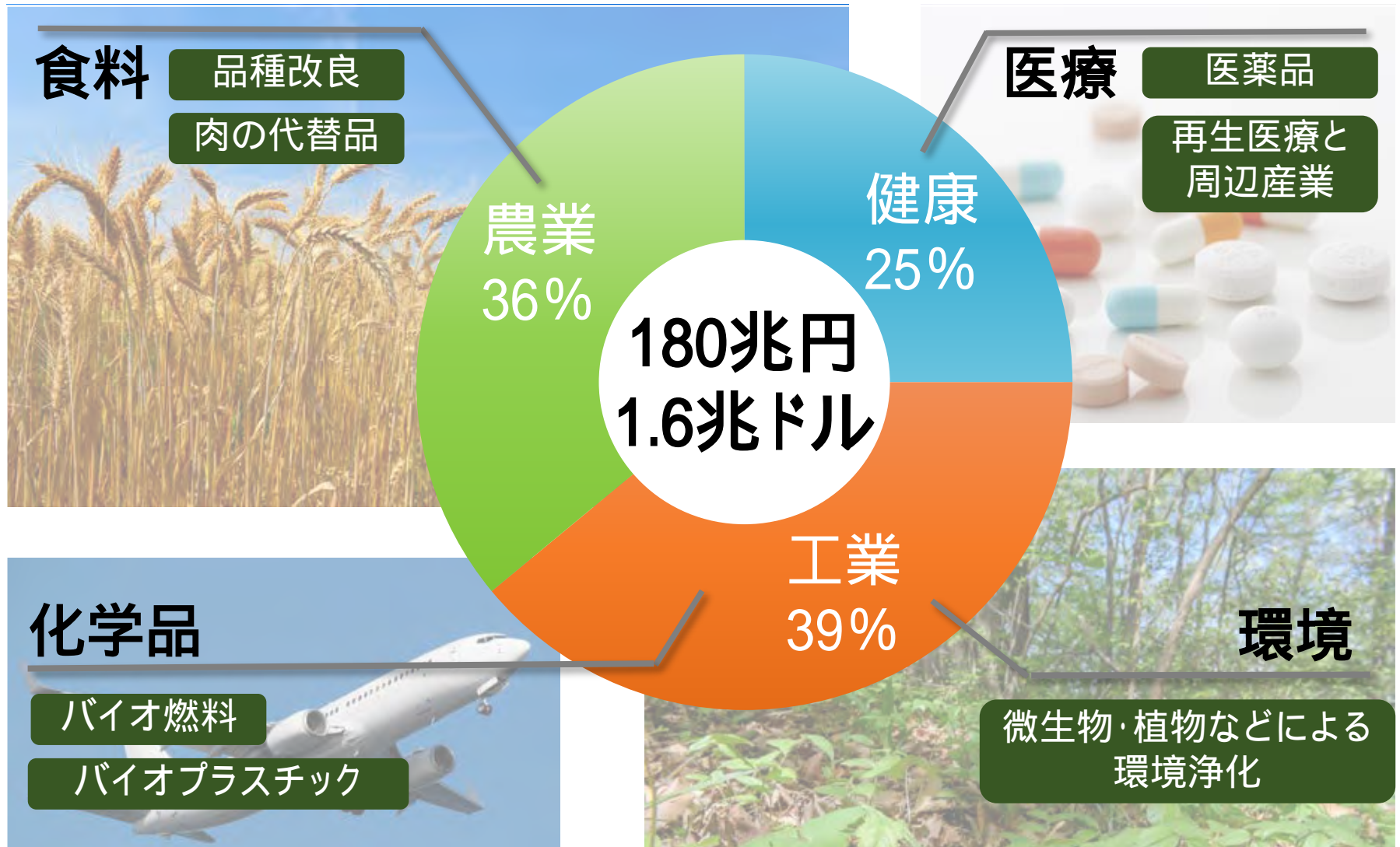
「スマートバイオ産業・農業基盤技術」
課題設定の背景と取り組みの全体像

OECD 諸国の「バイオエコノミー」が

2030年に **180兆円**規模に達する

スマートバイオ産業・農業基盤技術の設定背景

OECD推計による2030年のバイオエコノミーの市場規模



経済産業省の資料を元に作成

世界規模で取り組む枠組み

- ・パリ協定 「地球温暖化対策計画」
- ・SDGs 「2030アジェンダ」
- ・世界経済フォーラム 「資源循環プロジェクト」



欧州・米国・中国等は、戦略的成長領域と位置付け、
国家レベルで「**バイオエコノミー**」に関する戦略を策定

バイオテクノロジー × デジタルテクノロジーの融合

- ・膨大な「**生物情報**」(ビッグデータ)が安価に収集・蓄積できるようになる
- ・生物情報の「**解析・解読力**」が飛躍的に向上する
- ・新しい生物機能を「**設計(デザイン・編集)**」したり、機能の発現を「**制御**」することが容易になる

SIP: 「スマートバイオ産業・農業基盤技術」の設定

SIP第2期では、

「スマートバイオ産業」「農業基盤技術」を重要領域に選定

府省・産学連携の体制で、日本の強みを活かし、

データ駆動型の技術開発と社会実装を加速させるために、

「協調領域」を設定し、戦略的に投資する

SIPで取り組むこと：日本の強みを活かした基盤整備

日本が強みを持つ
生物資源・生物機能を活用

農作物
植物



+

微生物
昆虫



従来法を凌駕する
「基盤技術」を開発

- ・日本独自のゲノム編集技術
- ・生物情報のビッグデータ化
- ・情報解析技術の基盤
- ・食品/資源/素材の合理的な設計基盤

競争力を持つ高機能品の
「生産・量産技術」を開発

健康寿命延伸に
資する高機能食品

+

生物由来の
高機能資源・素材

「持続的成長市場」の形成

- ・高機能品の効率的な生産～流通
＝サプライチェーンの構築
- ・生産に必要なエネルギーの削減

プログラムの全体構成

**【A】
食を通じた
健康システムの
確立**

**【B】
農林水産業・
食品産業の
生産性革命**

**【C】
生物機能を活用した
革新的バイオ素材・
高機能食品開発**

**【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**

第2期： 4つの課題・12テーマが一斉にスタート

| | | |
|--|--|---|
| 【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 | | |
| 【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 | ・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 | |
| | ・「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 |
| | | 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 |
| 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 | | |
| 【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 |
| | | 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 (1) 微生物由来の芳香族バイオマスを用いた高機能性マテリアルの製造 |
| | ・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 | |
| | | 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 (2) 昆虫（カイコ等）による有用タンパク質・新高機能素材の製造技術の開発・実用化 |
| | | 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 |
| 【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・バイオリソースの民間利用の促進 | |
| | ・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 | |

「スマートバイオ産業・農業基盤技術」 各課題の注目ポイント

C



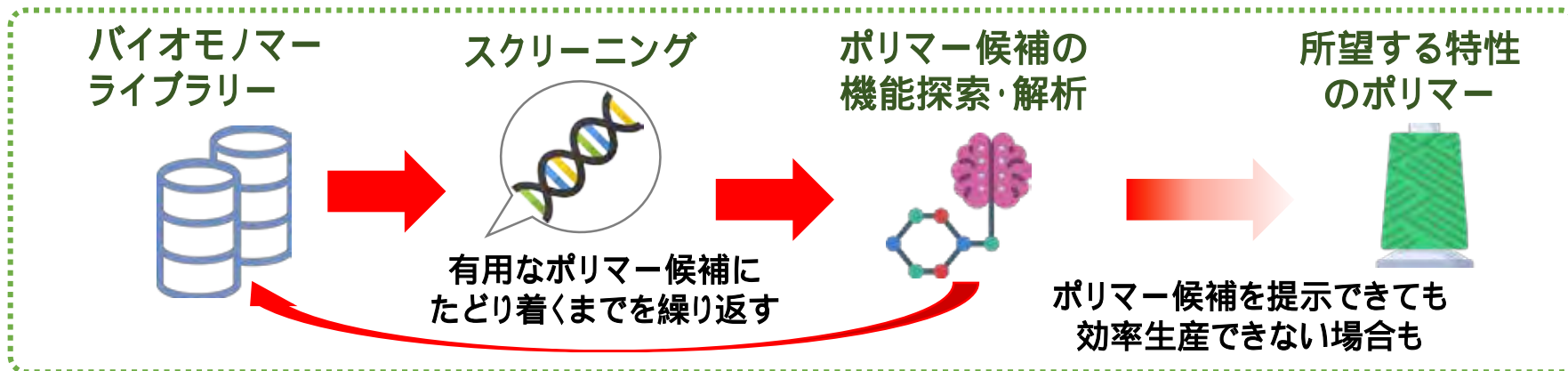
「生物機能を活用した
ものづくり」による
持続可能な成長社会の実現

○ 生物由来の高機能品・機能性素材を生産・量産する 基盤技術や開発技術の開発

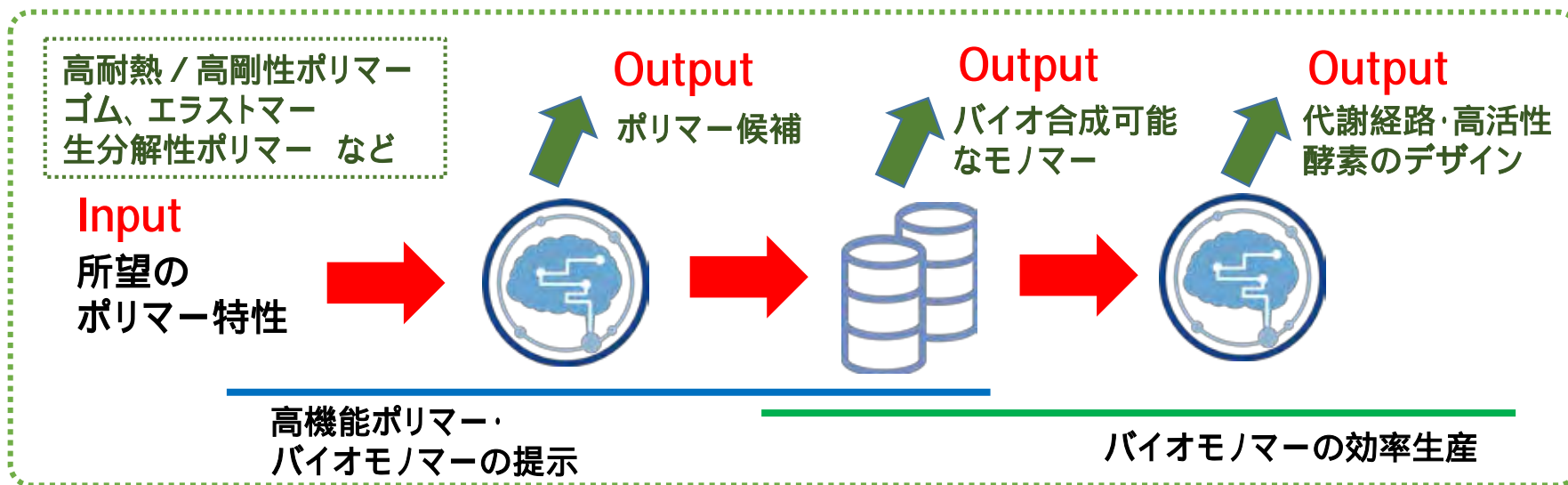
- ・開発の期間や費用の大幅な削減を可能にする
データを駆使した「**設計技術**」
- ・石油由来のものを凌駕する生物由来の
高機能品や機能性素材の「**開発技術**」
- ・低コストかつ環境負荷を低減できる
革新的バイオ素材・高機能品の「**生産技術**」

狙いたい特性を実現する「バイオポリマー・インフォマティクス」

これまでのバイオ素材開発



これからのバイオ素材開発



課題Cが取り組む研究開発

バイオ×デジタルによる開発合戦が進む中で、
直面する社会実装の課題

- ・「バイオマス」(再生可能資源)を使う 高価格との戦い
- ・「バイオプロセス」(酵素・微生物)を使う 発酵効率が悪い
- ・「生分解性」にする 大量の排水処理等の製造プロセスのボトルネック

研究にとどまらず、社会実装させるには、
ボトムアップの地道な「基盤技術」「開発技術」が必要

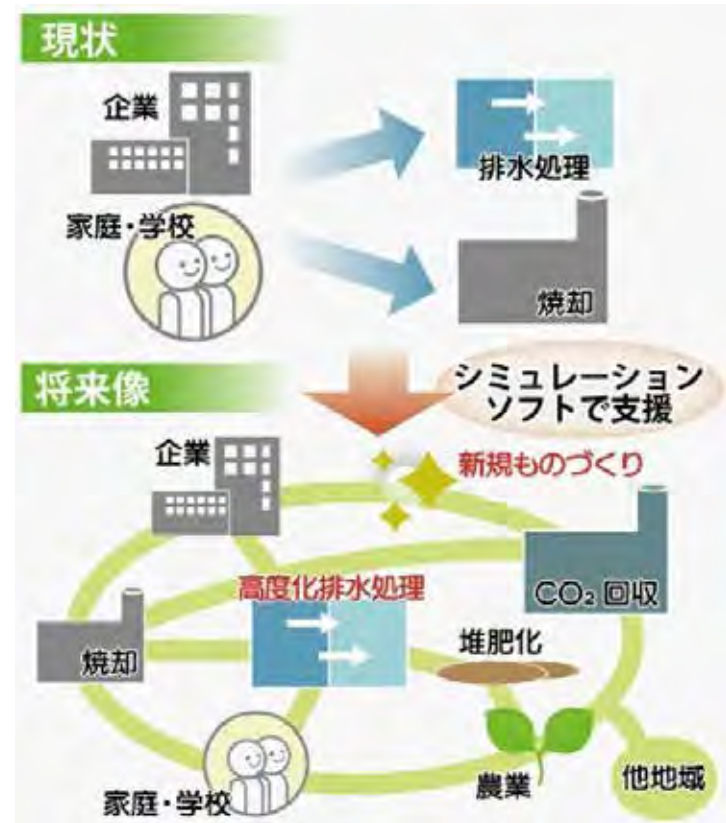
○ バイオ素材開発～生産のサプライチェーンが抱える ボトルネックを解消する技術の開発

- ・バイオ化学品の生産で発生する排水処理技術
- ・シミュレータ設計用のデータ集積
- ・未利用バイオ資源の化成品生産技術
- ・有機物残渣の再利用技術

課題Cが取り組む研究開発

「バイオマス地域活用ソフト
政府、佐賀市をモデルに開発」

～ 5年計画 経済性と環境負荷を研究～



2019.1.20 佐賀新聞

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」

課題Bが取り組む研究開発

○ 生産から流通・消費までのデータ連携を可能とする 「スマートフードチェーン」基盤技術の開発

- ・高精度な品質予測と品質保持技術を持つロジスティクスの開発
- ・「生産者の販売条件」と「実市場の条件」の
マッピング技術と情報共有システムの開発
- ・需要予測システムの開発



課題Bが取り組む研究開発

- 需要側のニーズに応じて一次産品を提供する
データ駆動型「スマート生産システム」の開発
 - ・高精度な生育・出荷調整が可能な生産管理技術の開発
 - ・生産管理の自動化システムの開発

- 「データ駆動型育種」の基盤技術の開発と
その活用による新しい価値を持つ農作物品種の開発
 - ・従来手法の限界を突破するための
データ駆動型育種プラットフォームの開発/育種支援APIの開発
 - ・狙いたい機能を持つ付加価値の高い農作物の開発

- ゲノム情報を活用した農作物育種を効率化させる
日本独自の「精密ゲノム編集技術」の開発
 - ・「精密ゲノム編集ツール」の開発
 - ・「新規デリバリー技術」の開発

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

課題A : 課題設定の背景とねらい

「健康」の3大要素

食事
(栄養)



「食」の健康効果、健康寿命延伸に資する「食事」について、科学的な説明力を高める。

「アグリテック」「フードテック」によるさらなる高度化・拡張を目指す

睡眠
(休養)



デバイス/センサーの開発でデータの収集・解析・分析など科学的な検証が進んでいる領域

運動



課題Aが取り組む研究開発

○ 「日本人」を知るための
「大規模コホート研究データ」の構築

○ 「健康」の指標づくりと、健康増進効果に関する
「科学的エビデンス」の獲得・蓄積

○ 「腸内マイクロバイオーーム」

○ 「食 / 健康情報」に関する統合データベースの構築
(開発者の作業効率が高まる、使いやすいデータベースを作る)

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

課題Dが取り組む研究開発

○ 国研が持つバイオ関連データの民間利用の促進

AI解析機能を備えたバイオDB連携・統合利用システムの構築

○ バイオリソースの民間利用の促進

研究現場で利用可能な、微生物の高速分離・培養・スクリーニングのための共通基盤技術の開発

○ バイオテクノロジー利用促進のための調査研究

- ・バイオテクノロジーに対する理解や関与を高める手法
- ・最先端のバイオテクノロジーに関する、技術・知財・規制等の調査と情報提供

プログラムの出口戦略

研究開発テーマ

1. スマートフードチェーンシステムの構築等

- 生産から消費に至る様々なデータを自動収集しビッグデータを構築、一連のフードチェーンを AI 等により最適化、機械をインテリジェンス化するためのスマート生産技術・システムの開発により、輸出も含めてニーズに機動的に 대응して農林水産物を提供できるシステムの構築
- ビッグデータ、バイオテクノロジーを活用した品種改良を行うデータ駆動型育種による、消費者等に新たな価値を提供する農作物品種の開発

2. 「食」を通じた新たな健康システムの確立

- 農林水産物・食品による健康増進効果を評価するシステムの開発（睡眠の質や自律神経の乱れなどの軽度の体調変化を判定するシステム、健康情報統合データベースの開発等）

3. 生物機能を活用したものづくり

- 生物機能の設計に基づく革新的バイオ素材・高機能品等生産技術の開発
- バイオ素材等サプライチェーンにおけるボトルネック解消技術（基幹化合物を安価・安定供給するシステム等）の開発

出口戦略

関連する他の課題との連携

- 「スマートフードチェーンシステム」については、SIP「スマート物流サービス」、SIP「ビッグデータ・AI を活用したサイバー空間基盤技術」及び PRISM の関連課題と連携し、相乗効果が発揮できるように取り組む。

研究成果の引き取り先

- 研究成果の出口として市場に製品・サービスを投入するものについては、各コンソーシアムの参画企業、又は知財権を有する国立研究開発法人や大学等から知財権の橋渡しを受けた企業により実用化を行う。
- スマートフードチェーンシステムのように、官民が広く活用するプラットフォーム型の研究成果については、各コンソーシアムの参画企業をはじめ、新たな事業アイデアを広く呼び込むことにより実用化する。

SIPとしてどこまでやって(TRL等) 民間等に技術移転するか

- 実用化・製品化するものについては、SIPでプロトタイプを開発するところまで行い、引き取り先の民間企業等が量産化を含めた実用化を担当する。
- スマートフードチェーンシステムのように、官民が広く活用する研究成果については、ユースケースにおける実効性の確認までをSIPで行い、その後の運営・維持管理はコンソーシアムの参画企業等が中心となっていく。

「スマートバイオ産業・農業基盤技術」 研究開発のコンセプト

スマートバイオ・農業基盤の研究開発コンセプト

1社・1組織ではできない「協調領域」を設定

競合とともに取り組む研究・開発

- ü 基盤・技術の標準化(国際標準化)や知財化
- ü 業界・分野を超えるスケールビリティ
- ü 国際市場における戦略的アライアンス

参画している企業・研究機関・大学

約200

- ü 農林水産業の生産革新
- ü 革新的なものづくりによる持続的成長社会
- ü 健康 / 未病社会の実現
- ü 炭素循環型 / 資源循環型社会の実現
- ü 新たな産業・成長市場の創出



SIP 第 2 期
「スマートバイオ産業・農業基盤技術」に
ご期待ください



スマートバイオ産業・農業基盤技術

ご清聴ありがとうございました。