

# 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 工程表

研究開発項目	2018年度計画	2019年度計画	2020年度計画	2021年度計画	2022年度計画	出口戦略	製品化	
<b>(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>								
<b>健康状態の指標化と軽度不調評価システムの開発</b>								
TRL1	<ul style="list-style-type: none"> <li>健康状態や軽度不調・軽度体調変化を評価する指標の探索・確立、評価技術の開発</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>健康状態等の指標を簡便・低コストで日常的に計測可能な「軽度体調変化判定システム」の開発</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>「軽度体調変化判定システム」のモデル地域等での検証</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>食による健康管理サービスをモデル市町村で先行導入し、効果を実証</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>食による健康管理サービスの提供 (2030~)</li> </ul>
<b>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</b>								
TRL1	<ul style="list-style-type: none"> <li>コホート研究等による農林水産物・食品の健康増進効果に関するデータの収集</li> <li>農林水産物・食品の含有成分の網羅的解析</li> <li>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</li> </ul>					TRL6	<ul style="list-style-type: none"> <li>健康維持・増進のための食材・食品・レシピの提供 (食品企業、外食産業、流通産業等)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>軽度不調改善作用を持つ機能性食品 (2023~)</li> <li>軽度不調改善作用を持つ食事レシピ (2025~)</li> </ul>
<b>腸内マイクロバイオームデータの整備と機能性食品のプロトタイプによる検証</b>								
TRL1	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本人の標準的な腸内マイクロバイオームデータの収集とその利活用基盤の整備</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>腸内マイクロバイオームデータの収集とその活用技術の開発</li> <li>機能性食品のプロトタイプを用いてそれらの有用性を検証</li> </ul>		TRL5	<ul style="list-style-type: none"> <li>オープン・クローズ戦略を検討した上で積極的活用</li> <li>機能性食品については企業にて実用化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>製品開発を行う企業等への腸内マイクロバイオームデータ提供 (一部有償化) (2025~)</li> <li>腸内マイクロバイオームデータを活用して開発した機能性食品 (2024~)</li> </ul>
<b>農林水産物・食品健康情報統合データベースの開発</b>								
TRL1	<ul style="list-style-type: none"> <li>「農林水産物・食品健康情報統合データベース」のプロトタイプシステムの構築</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>上記で得られた科学的エビデンスや解析データを統合した「農林水産物・食品健康情報統合データベース」を開発</li> </ul>		TRL6	<ul style="list-style-type: none"> <li>研究機関と民間企業等の連携による、農林水産物・食品健康情報DBの運用</li> <li>DBを活用した研究レビュー充実による機能性食品開発の促進</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>データベースによる解析サービスの提供 (2025~)</li> <li>データベースを活用して開発した機能性食品 (2026~)</li> </ul>
<b>民間からの拠出比率 (人材、物資、資金等)</b>								
	18%	20%	20%	27%	26%			
<p>本工程表は、今後の公募によって採択された研究実施機関が提案した内容等を踏まえ、変更・更新される暫定的なものである。TRLや民間からの拠出比率は計画策定時の期待値であり、今後の研究に応じて変更がありうる。</p>						<p>民間からの拠出比率 = 民間からの出資額 / (SIP予算 + 民間からの出資額) × 100</p>		



研究開発項目	2018年度計画	2019年度計画	2020年度計画	2021年度計画	2022年度計画	出口戦略	製品化
<b>(B-2) 「データ駆動型育種」推進のための技術開発等</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>データ解析アルゴリズムや育種API等の開発、試用・検証、育種ビッグデータの取得</li> <li>消費者等に新たな価値を提供する品種・育種素材、流通改革・輸出拡大を促進する育種素材等の開発</li> <li>気候変動・異常気象等に強い主要農作物系統等の獲得・評価</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>育種API等の開発、産学官による「データ駆動型育種」推進体制の構築</li> <li>消費者等に新たな価値を提供する品種・育種素材、流通改革・輸出拡大を促進する育種素材等の開発・評価</li> <li>気候変動・異常気象等に強いイネ等主要農作物素材の開発、共同育種の開始</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>育種APIの開発・権利化、技術移転</li> <li>データ駆動型育種による種苗開発支援体制構築</li> <li>新たな価値を提供する育種素材の開発と普及</li> <li>知財のカタログ化・ワストップ窓口化による利用の促進</li> <li>新規技術を利用した品種開発</li> <li>農業環境エンジニアリングシステムのプロトタイプ開発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>データ駆動型育種サービスやコンサルティングの事業化(2023~)</li> <li>消費者等に新たな価値を提供する品種の開発と供給(2025~)</li> <li>気候変動・異常気象等に強い品種の開発と普及(2028~)</li> <li>新規技術の知財の利用許諾(2025~)</li> <li>新規技術を利用した品種開発と供給(2025~)</li> <li>新規営農法(2023~)</li> <li>農業環境エンジニアリングシステムを活用した農業コンサル事業(2025~)</li> </ul>
	TRL1	TRL3		TRL5			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ゲノム編集技術による複数の有用形質を同時改変した個体の作出</li> <li>精密ゲノム編集技術、ゲノム編集酵素等の直接導入技術等の基本技術の確立</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>複数の有用形質を同時改変したゲノム編集農作物品種・育種素材等の開発</li> <li>新規技術の実用作物種での実証</li> <li>新規技術の知財化</li> </ul>			
TRL1	TRL3		TRL5				
<ul style="list-style-type: none"> <li>圃場マルチオミクス解析によるビッグデータの取得</li> <li>データ解析技術の開発・改良による解析手順の構築</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>農業環境エンジニアリングシステムのプロトタイプの確立</li> <li>植物-微生物共生を活用した営農法等の開発</li> </ul>				
TRL1	TRL3		TRL5				
民間からの拠出比率(人材、物資、資金等)			TRL3		TRL5		
14%			18%		20%		

本工程表は、今後の公募によって採択された研究実施機関が提案した内容等を踏まえ、変更・更新される暫定的なものである。TRLや民間からの拠出比率は計画策定時の期待値であり、今後の研究に応じて変更がありうる。なお、ゲノム編集の課題に関する民間投資については、上記の比率によらず可能な範囲での民間投資を期待する。

$$\text{民間からの拠出比率} = \frac{\text{民間からの出資額}}{(\text{SIP予算} + \text{民間からの出資額})} \times 100$$

# 「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 工程表

研究開発項目	2018年度計画	2019年度計画	2020年度計画	2021年度計画	2022年度計画	出口戦略	製品化
<b>(C-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</b> 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存データを使ったプロトタイプ機械学習手法の確立 <b>TRL2</b></li> <li>高分子候補に対し高精度な分子シミュレーションを実現するための計算技術の開発 <b>TRL2</b></li> <li>BPMIを達成するモノマー選抜アルゴリズムと生産手法の確立</li> </ul>					<ul style="list-style-type: none"> <li>バイオ素材の機能設計ツールAPI</li> <li>高機能バイオ素材産業化</li> </ul>	機能設計API (2023~) 高機能素材 (2025~) 順次クラスター化
	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロトタイプの実証 (バイオ合成開発と連動させた開発) <b>TRL4</b></li> <li>機械学習技術、モノマー選別技術、シミュレーション技術、生産の融合手法の確立 <b>TRL4</b></li> <li>モノマーから有用性ポリマーの物性推算を実現 <b>TRL5</b></li> </ul>						
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>生物機能を活用した画期的なバイオ素材・高機能品等の原料となる有用物質等の生産システム開発 (公募により開発詳細 (ターゲット含む) を決定)</li> <li>生産システム開発を通して技術差異化データ蓄積 <b>TRL1</b></li> </ul>					<ul style="list-style-type: none"> <li>画期的なバイオ素材・高機能品等の生産技術の確立</li> <li>実用化に向けた機能評価、製品化のための試験データ蓄積、規格化などの検討 <b>TRL6</b></li> </ul>	
民間からの拠出比率 (人材、物資、資金等)	13%	17%	20%	26%	29%		

本工程表は、今後の公募によって採択された研究実施機関が提案した内容等を踏まえ、変更・更新される暫定的なものである。TRLや民間からの拠出比率は計画策定時の期待値であり、今後の研究に応じて変更がありうる。

$$\text{民間からの拠出比率} = \frac{\text{民間からの出資額}}{(\text{SIP予算} + \text{民間からの出資額})} \times 100$$

# 「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 工程表

研究開発項目	2018年度計画	2019年度計画	2020年度計画	2021年度計画	2022年度計画	出口戦略	製品化
<b>(C-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</b> 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>効率的バイオ合成廃水処理技術開発</li> <li>モデルターゲット生産技術開発</li> <li>処理水再利用課題抽出及び評価手法確立</li> </ul> TRL2	<ul style="list-style-type: none"> <li>再生水利用を前提としたプロトタイプ開発</li> </ul> TRL4	<ul style="list-style-type: none"> <li>モデルターゲットでのプロトタイプ実証</li> <li>トータルシステムとしてのシミュレータ開発, LCA評価システムの完成 (試行は順次前広に実施)</li> </ul> TRL4	<ul style="list-style-type: none"> <li>モデルターゲットでのプロトタイプ実証</li> <li>トータルシステムとしてのシミュレータ開発, LCA評価システムの完成 (試行は順次前広に実施)</li> </ul> TRL6	<ul style="list-style-type: none"> <li>一貫生産モデル、シミュレータ</li> <li>課題C1の事業化に寄与</li> </ul>	選定バイオマスを用いたミドルマス化学品 (2028~) 順次クラスター化	
	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>成分分離・機能化</li> <li>基幹化合物製造</li> <li>バイオリソース成分利用技術 (例イソプレノイド、機能性セルロース、オリゴ糖、フラン類、芳香族系化合物等) 製造</li> <li>地域実装情報技術</li> </ul> TRL3	<ul style="list-style-type: none"> <li>成分分離・機能化</li> <li>基幹化合物製造</li> <li>バイオリソース成分利用技術 (例イソプレノイド、機能性セルロース、オリゴ糖、フラン類、芳香族系化合物等) 製造</li> <li>地域実装情報技術</li> </ul> TRL4	<ul style="list-style-type: none"> <li>TRL4技術をTRL5にレベルアップ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>小規模パイロットシステム開発</li> <li>ユーザーテスト</li> <li>サポート研究</li> </ul> TRL6	<ul style="list-style-type: none"> <li>パイロットシステム小規模実証</li> <li>ユーザー評価</li> <li>サポート研究</li> </ul> TRL7	<ul style="list-style-type: none"> <li>2022年度に農林水産業系未利用資源を原料とする小規模実証、地方自治体での実証)</li> <li>スマートセル産業への基幹化合物安定供給、産業連結デザイン</li> <li>バイオリソース成分の高付加価値化、基幹化合物安価・安定供給技術を確立</li> </ul>
民間からの拠出比率 (人材、物資、資金等)	23%	25%	28%	32%	32%		

(注1)イソプレノイド=テルペン、テルペノイドの総称  
 (注2)ショ糖エステル、経皮酸エステル ポリフェノールから合成

民間からの拠出比率 = 民間からの出資額 / (SIP予算 + 民間からの出資額) × 100

本工程表は、今後の公募によって採択された研究実施機関が提案した内容等を踏まえ、変更・更新される暫定的なものである。TRLや民間からの拠出比率は計画策定時の期待値であり、今後の研究に応じて変更がありうる。

# 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 工程表

研究開発項目	2018年度計画	2019年度計画	2020年度計画	2021年度計画	2022年度計画	出口戦略	製品化	
<b>(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</b>								
<b>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</b>								
TRL1	<ul style="list-style-type: none"> <li>バイオ関連データ利用に関する企業ニーズ等の調査</li> <li>データ連携のためのデータ様式・データポリシー等の検討</li> <li>先行的なAPI開発</li> <li>AI等を用いた統合解析アプリケーションの開発</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>AI解析機能を備えたバイオデータ連携・統合利用システム（統合DB群）の開発</li> <li>課題C等で得られるバイオデータの標準化</li> </ul>		TRL3	TRL5	<ul style="list-style-type: none"> <li>データ連携のためのAPI等の開発</li> <li>企業ニーズに応じた生物情報、バイオ素材情報のデータ連携の提供と利活用促進</li> </ul>	AI解析機能を備えたバイオデータ連携・統合利用システム（統合DB群）の運用開始 (2023~)
TRL1	<ul style="list-style-type: none"> <li>小型化した微生物の高速分離・培養・スクリーニング技術の開発</li> <li>マイクロ流路やマイクロ基盤を用いた培養手法の確立</li> <li>微生物の画像解析技術、高感度イメージ系の構築</li> </ul>			TRL3	TRL5	<ul style="list-style-type: none"> <li>世界を凌駕する国有生物資源の獲得と生物情報のデータ化を促進</li> <li>企業ニーズに応じた生物資源の整備と利活用促進</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>生物資源の高速分離・培養・スクリーニング技術の確立と利活用 (2023~)</li> <li>国産のオリジナルバイオリソース（オープンソース）の提供開始</li> </ul>	
<b>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</b>								
TRL3	<ul style="list-style-type: none"> <li>消費者を含む多様なステークホルダーの理解・関与を効果的に得るためのコミュニケーション手法等の開発</li> <li>国内外における先進バイオ技術や関連規制・知財等の実態調査及びその情報を発信するウェブサイトのポータルサイトの構築</li> </ul>			TRL5	TRL7	<ul style="list-style-type: none"> <li>開発したコミュニケーション手法による国民理解を促進するための取組</li> <li>最先端バイオテクノロジーに関する技術・知的財産・規制等の動向に関する情報公開サイトの構築及びその継続的運営体制の整備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>開発したコミュニケーション手法の実践と効果の検証</li> <li>最先端バイオテクノロジーに関する技術・知財・規制等の動向を産業界へ情報提供</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>開発したコミュニケーション手法を導入したアウトリーチ活動 (2023~)</li> <li>最先端バイオテクノロジーに関する技術・知財・規制等の情報提供ウェブサイト (2023~)</li> </ul>
<b>民間からの拠出比率（人材、物資、資金等）</b>								
	0%	5%	5%	10%	10%			

本工程表は、今後の公募によって採択された研究実施機関が提案した内容等を踏まえ、変更・更新される暫定的なものである。TRLや民間からの拠出比率は計画策定時の期待値であり、今後の研究に応じて変更がありうる。なお、 について民間投資は求めない。

$$\text{民間からの拠出比率} = \frac{\text{民間からの出資額}}{(\text{SIP予算} + \text{民間からの出資額})} \times 100$$