



図 II-7 ロードマップ

(2) 本課題における成熟度レベルの整理

本課題では、内閣府ガバニングボードで提示された成熟度レベル(指標)を利用している。

社会実装に向けた5つの成熟度レベル: TRL (技術成熟度レベル)

TRL			
1	基礎研究	科学的な基本原理・現象・知識が発見された状態	基礎
2	仮説	原理・現象の定式化、概念の基本的特性の定義化等の応用的な研究を通じて、技術コンセプトや実用的な用途と利用者にとっての価値に関する仮説が立てられている状態	
3	検証	技術コンセプトの実現可能性や技術用途の実用性が、実験、分析、シミュレーション等によって検証された状態。実用性が確認されるまで仮説と検証が繰り返されている状態	
4	研究室レベルでの初期テスト	制御された環境下において、要素技術の基本的な機能・性能が実証された状態	応用 (SIP主対象)
5	想定使用環境でのテスト	模擬的な運用環境下において、要素技術が満たすべき機能・性能が実証された状態	
6	実証 (システム)	実運用環境下において、要求水準を満たすシステムの機能・性能が実証された状態	
7	生産計画	サービスや製品の供給に係る全ての詳細な技術情報が揃い、生産計画が策定された状態 (生産ラインの諸元、設計仕様等)	実装
8	スケール (パイロットライン)	初期の顧客需要を満たす、サービスや製品を供給することが可能な状態	
9	安定供給	全ての顧客要望を満たす、サービスや製品を安定的に供給することが可能な状態	

図 II-8 TRL 整理表

社会実装に向けた5つの成熟度レベル: BRL (ビジネス成熟度レベル)

BRL			
1	基礎研究	潜在的課題、顧客、解決方法等が発見された状態 (任意の現場における観察・体験、エスノグラフィー 等)	基礎
2	仮説	課題と顧客が明確化され、提供価値 (解決策の優位性)、リターン・コスト等の事業モデルに関する仮説が立てられている状態 (ビジネスモデルキャンバス 等)	
3	検証	事業モデルの仮説が顧客にとって有望であることがペーパープロトタイプ、プレゼンテーション、インタビュー、アンケート等のテストで検証された状態。顧客価値が確認されるまで仮説と検証が繰り返されている状態	応用 (SIP 主対象)
4	実用最小限の初期テスト	一部で旧技術を使用した限定的な機能を有する試作品を用いた疑似体験によって、提供価値が想定顧客にとって有用であることが実証された状態。顧客価値が確認されるまで仮説、検証、初期テストが繰り返されている状態	
5	想定顧客のフィードバックテスト	想定顧客からフィードバックを得ながら、顧客要望を満たす機能・性能が定義・設計され、その設計条件で事業モデルの妥当性が実証された状態	
6	実証	サービスや製品が実際に初期顧客に提供され、設計した条件で事業モデルの成立性や高い顧客満足度が実証された状態	実装
7	事業計画	上記事業モデルを基にした、事業ロードマップ、投資計画、収益予想等を含む事業計画が策定された状態	
8	スケール	定期的な顧客からのフィードバックを基にサービスや製品が改善されている状態。サービスや製品が、新規顧客に展開可能な根拠がある状態	
9	安定成長	プロダクト及び提供者が良く知られ、売上高等が健全に成長する状態	

図 II-9 BRL 整理表

社会実装に向けた5つの成熟度レベル: GRL (ガバナンス成熟度レベル)

GRL			
1	基礎検討	創出財が類型化 (公共性の有無が検討) され、創出財の影響が及ぶ範囲を特定した状態	基礎
2	制度に求める性質のコンセプト化	ガバナンスに関する検討チームが形成され、現実的な制約 (安全性、国際基準、法規等に加え社会・業界通念 等) を踏まえて、制度に求める性質 (効率性、公平性、インセンティブ条件) が整理された状態	
3	評価	制度に求める性質を現制度が満たしているかを評価している状態	応用 (SIP 主対象)
4	制度のコンセプト化	現制度で不十分な場合、レベル2で求める性質を満たす制度 (法制度の解釈変更・規制改革、規格化・標準化、ガイドライン 等) を考案できた状態	
5	実証	実証実験 (フィールド実験、被験者実験、シミュレーション実験 等) を通じて、レベル2で求める性質に適った制度が特定された状態。制度の有効性が確認されるまで、仮説と実証が繰り返されている状態	
6	導入計画	上記の実験結果を基に、省庁・自治体・民間企業等を含む関係機関が具体的な導入計画を策定できた状態	実装
7	展開と評価	上記ガバナンスに係る内容が実際に導入され、データに基づいて評価・改善されながら、段階的に展開されている状態	
8	安定運用	上記ガバナンスに係る内容が社会全体に周知され、運用とチェック機能が適切に機能している状態	

図 II-10 GRL 整理表

社会実装に向けた5つの成熟度レベル: SRL (社会成熟度レベル)

SRL			
1	基礎検討	創出財によって実現される社会像やその意義が示され、全ての人々に直接的に与えるリターン・コスト (倫理性・公平性を含む) が金銭・非金銭の両面から検討された状態	基礎
2	仮説	創出財が与えるリターンへの理解度、コストの許容度、実装の実現可能性を高めるための施策について仮説が立てられている状態	
3	検証	初期実装コミュニティの人々にとって、上記の施策が有効であることが、プレゼンテーション、インタビュー、アンケート等で検証されている状態。施策の有効性が確認されるまで、仮説と検証が繰り返されている状態	応用 (SIP主対象)
4	初期検討	初期実装コミュニティの人々のリターンへの理解度、コストへの許容度を高める施策が (消費体験、消費疑似体験、説明会等) 検討された状態	
5	実証	初期実装コミュニティに上記の施策を実施・検証し、人々がリターン・コストを含めて創出財の受け入れを許容した状態	
6	普及計画	実証から得たフィールドバックやデータを検証し、施策を改善しながら、より一般的にコミュニティの人々が創出財を許容するための普及計画が策定された状態	実装
7	スケール	上記の普及計画が実行され、創出財が、コミュニティに合わせて修正・再発明されながら、創出財の受け入れが許容される範囲が拡大している状態	
8	市場への浸透	創出財が、最終的に目標とするスケールで受容され、継続的に生産・消費 (利用) されている状態	

II-11 SRL 整理表

社会実装に向けた5つの成熟度レベル: HRL (人材成熟度レベル)

HRL			
1	基礎検討	創出財を作り出すうえで必要となるコア人材のスキル要素が検討された状態	基礎
2	仮説	コア人材のスキル要素に加え、事業モデルの実施に必要なスキル要素群の仮説が立てられた状態。目的に賛同し、スキル要素群や事業領域に精通した人材等でのチームing、育成 (学びなおし) 等の対応策の仮説が立てられた状態	
3	検証	シミュレーションや実業務 (OJT) 等を通じて、上記の仮説や対応策 (スキル要素群の過不足、チームingの適性等) が検証されている状態。有効性が確認されるまで仮説と検証が繰り返されている状態	応用 (SIP主対象)
4	初期テスト	初期テストの実施を等して、上記の仮説や対応策が検討され、必要に応じて実装に重要な人材が補充された状態。育成 (学びなおし) 等の対応策が上記に連動して実施されている状態	
5	実証	実証試験の実施を通して、上記の仮説や対応策が検討され、必要に応じて実装に重要な人材が補充された状態。育成 (学びなおし) 等の対応策が上記に連動して実施されている状態	
6	実施計画	当該領域において必要な人材のスキル要素群と必要量、教育方針と手段、マッチング手法が明らかになり、実施に向けた計画が策定された状態	実装
7	スケール	当該領域において必要な人材の教育環境の整備が進むとともに、それら人材が社会で最適にマッチングされながら活躍の場が広がる状態	
8	安定的な人材輩出	当該領域において必要な人材の輩出が社会全体で行われ、適切な活用がなされている状態。また、スキル要素群の高度化が図られている状態	

図 II-12 HRL 整理表

6. 対外的発信・国際的発信と連携

➤ 情報発信の目的

国内外の一般消費者とメディア、加えてフードチェーン関係者の関心と共感を醸成することとし、ターゲットに対し「わかりやすさを高めるコンテンツと表現」を常に意識して実施していく。これらを実現できる表現方法として映像や画像を多用していく。同時に言語表記は日英とし、国際発信も行うこととする。なお、これら一連の活動を本課題では「広報活動」と称し位置付ける。

➤ 対外発信ツール

主に Web サイトを通じた対外発信を行い、トピック的な情報は SNS を活用して発信する。加えてマスメディアを通じた情報伝達も重要な対外発信と位置づけ、報道関係者と良好な関係を築き取材対象となるようメディアプロモーション(勉強会や意見交換会等)を実施する。同時に国内外の学会への参加も積極的に行い、シンポジウム等関係者を集め深く周知できる催事も開催していく。

➤ 広報アドバイザーの設置

上記を実施するにあたり広報アドバイザーを設け、報道経験者や関係者に就任依頼を予定している。

➤ 各年における広報活動の方向性

1年目は、関連する国内学会やWebサイトを通じて、本課題のコンセプトや目標を発表する他、第一次産業やフードチェーンに関わる報道記者等との勉強会や意見交換を通じて、本課題の研究目的や主旨が報道されるようメディアプロモーションを行う。

2年目以降は、研究開発成果や研究プロセスを学会やWebサイトを通じて発表する他、報道関係者を実証現場等を積極的に公開し、メディアプロモーションによって築かれた良好な関係性を活用してマスメディア報道が行われるよう広報活動を展開する。

3年目の当初に2年目までの広報実績を評価し、3年目から行われる実証実験等社会実装に向けた広報手法と体制見直しを行う。また2年間の研究開発成果を伝えられる3年目は、国内外の一般消費者、メディア、フードチェーン関係者に向け、成果がわかりやすく伝わるWebサイトのコンテンツづくりやメディアプロモーションを展開する。

4年目の当初にステージゲート評価を加味しながら3年目の広報実績を振り返り、4年目及び5年目に向け絞り込まれたサブ課題と本格化する実証実験や社会実装のステージに見合う広報手法及び体制をターゲットごとに強化する。同時に、国際発信に向け在京の海外通信社や国際報道を担う報道機関にわかりやすいWebサイトのコンテンツづくりとメディアプロモーションを行い、取材・報道が実施されるよう広報活動を展開する。

5年目は、最終年の社会実装に向けた課題の戦略に則った広報活動を展開する。

III. 研究開発計画

1. 研究開発に係る全体構成

本課題のミッション到達に向けて、課題を(A)～(E)の5つのサブ課題にブレイクダウンした。全体のミッションの関係性を示したのが「図Ⅲ 1 サブ課題間の概要と位置づけ」と「図Ⅲ 2 全体構成/サブ課題間の連携」である。

Resilienceの強化に向けた食料安全保障の強化と環境負荷低減の両立を「(A)植物性タンパク質(大豆)の育種基盤構築と栽培技術確立」「(B)肥料の国内循環利用システム構築」「(C)動物性タンパク質(水産物)の次世代養殖システム構築」の3つのサブ課題により実現し、「Well-beingに繋がる事業創造」を「(D)大豆食品等の特性に関する調査研究」のサブ課題により実現する。なお、両者の実現には、「(E)本課題の成果の社会実装促進のための調査研究」のサブ課題が根底にあり、5つのサブ課題間の相乗効果を生み出すことで費用対効果を向上させる。

「豊かな食が提供される持続可能なフードチェーンの構築」で取り組むサブ課題の概要と位置づけ

サイバー・フィジカルシステムの活用により、国内産業を活性化させ国内にフードチェーンを再構築する

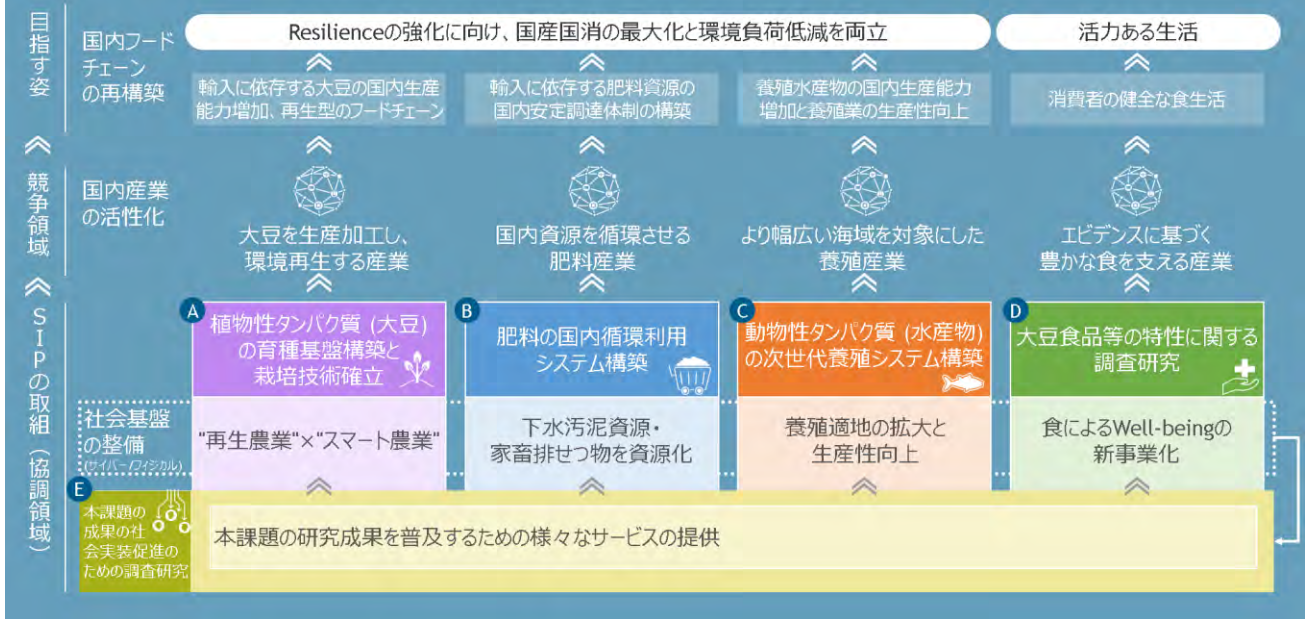


図 III-1 サブ課題間の概要と位置づけ

全体構成/サブ課題連携

各サブ課題間のシナジーを最大化し、費用対効果を向上

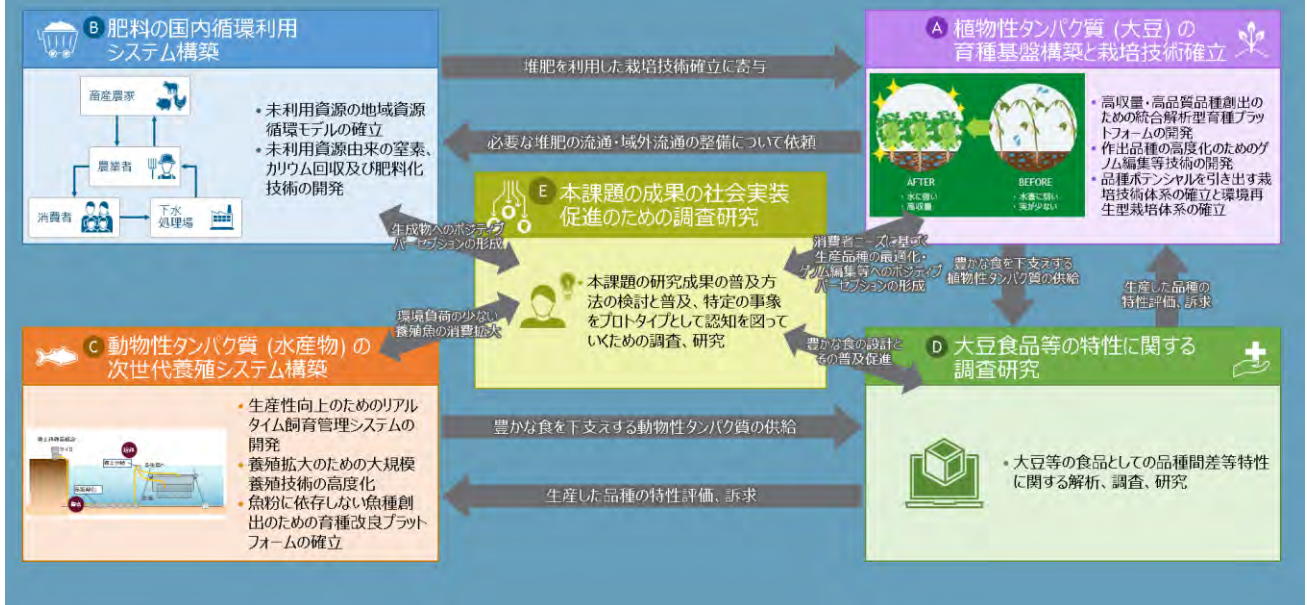


図 III-2 全体構成/サブ課題間の連携

2. 研究開発に係る実施方針

(1) 基本方針

本課題では社会基盤の整備を行うことを通じて、産業を創出・活性化させ、その結果として“豊かな食”の実現を果たす。そのため、本課題の取組の初期段階から、技術・ノウハウを持つスタートアップ・大手民間企業、需要・消費者側の企業、そして、自治体を含めた多様な関係者の参画により、産業化に向けた社会基盤を整備することを想定している。

多くの関係者が参画するため、知財やデータの取り扱いについては内容や状況に応じて、プログラムディレクター(PD)を補佐する直轄のアドバイザリーボード及び研究推進法人の直下に設置した知財委員会といった専門家の助言も踏まえて、オープン・クローズの戦略を検討することとする。

また、研究推進法人に置かれるプロジェクトマネージャー(PM)を中心に、諸外国の研究開発動向を調査しベンチマークすることを通じて、研究開発全体のマネジメントを行うこととする。

(2) 知財戦略

PD を補佐する直轄のアドバイザリーボード及び研究推進法人の直下に設置した知財委員会といった専門家の助言を得ることにより、本課題で得られた研究開発成果に関する論文発表及び特許等の取扱いについて、出願・維持等の方針検討や実施許諾に関する調整等を行う。場合によっては、既存の特許等の売却・購入等を通じて、各サブ課題の解決に必要なものを整備することも行う。

また、関連業界での合意形成によりマッチングファンドを分担することや、マッチングファンドを負担する企業に対するインセンティブを付与することも想定している。

(3) データ戦略

PD を補佐する直轄のアドバイザリーボード等の専門家や関係省庁からの助言も踏まえ、本課題で使用するデータや得られた成果の取り扱い、海外研究機関との共同研究・結果の相互共有等の連携のあり方について、データの専門家からのアドバイスも踏まえ検討する。

なお、構築予定のプラットフォーム間や既存プラットフォームとの協調・連携についても、本課題推進中に実体調査を踏まえて必要性を精査しながら、データプラットフォームの標準化と全体としてのデータアーキテクチャの整理を見据えて、最適なプラットフォームの在り方を検討していく。

(4) 国際標準戦略

本課題のサブ課題の取組により構築する要素技術等の国際標準化に向けて、PD を補佐する直轄のアドバイザリーボード等の専門家や関係省庁からの助言も踏まえ、国際機関への働きかけ等を行い、国際標準化に向けた仕掛けづくりを行う。

(5) ルール形成

産業の創出・活性化に向けた社会基盤の整備のために必要なルールについては、課題に取り組む

初期段階から、所管省庁や関係省庁との討議を重ねていく。

(6) 知財戦略等に係る実施体制

知財委員会

- 課題又は課題を構成する研究項目ごとに、知財委員会を研究推進法人等又は選定した研究責任者の所属機関(委託先)に置く。
- 知財委員会は、研究開発成果に関する論文発表及び知財権の権利化・秘匿化・公表等の方針決定等のほか、必要に応じ知財権の実施許諾に関する調整等を行う。
- 知財委員会は、原則として PD または PD の代理人、主要な関係者、専門家等から構成する。
- 知財委員会の詳細な運営方法等は、知財委員会を設置する機関において定める。

知財及び知財権に関する取り決め

- 研究推進法人等は、秘密保持、バックグラウンド知財権(研究責任者やその所属機関等が、プログラム参加前から保有していた知財権及びプログラム参加後に SIP の事業費によらず取得した知財権)、フォアグラウンド知財権(プログラムの中で SIP の事業費により発生した知財権)の扱い等について、予め委託先との契約等により定めておく。

バックグラウンド知財権の実施許諾

- 他のプログラム参加者へのバックグラウンド知財権の実施許諾は、知財の権利者が定める条件に従い((注)あるいは「プログラム参加者間の合意に従い」、知財の権利者が許諾可能とする。
- 当該条件などの知財の権利者の対応が、SIP の推進(研究開発のみならず成果の実用化・事業化を含む)に支障を及ぼすおそれがある場合、知財委員会において調整し、合理的な解決策を得る。

フォアグラウンド知財権の取扱い

- フォアグラウンド知財権は、原則として産業技術力強化法第 17 条第 1 項を適用し、発明者である研究責任者の所属機関(委託先)に帰属させる。
- 再委託先等が発明し、再委託先等に知財権を帰属させる時は、知財委員会による承諾を必要とする。その際、知財委員会は条件を付すことができる。
- 知財の権利者に事業化の意志が乏しい場合、知財委員会は、積極的に事業化を目指す者による知財権の保有、積極的に事業化を目指す者への実施権の設定を推奨する。
- 参加期間中に脱退する者に対しては、当該参加期間中に SIP の事業費により得た成果(複数年度参加の場合は、参加当初からのすべての成果)の全部又は一部に関して、脱退時に研究推進法人等が無償譲渡させること及び実施権を設定できることとする。
- 知財の出願・維持等にかかる費用は、原則として知財の権利者による負担とする。共同出願の場合は、持ち分比率及び費用負担は、共同出願者による協議によって定める。

フォアグラウンド知財権の実施許諾

- 他のプログラム参加者へのフォアグラウンド知財権の実施許諾は、知財の権利者が定める条件に従い((注)あるいは、「プログラム参加者間の合意に従い」、知財の権利者が許諾可能とする。

- 第三者へのフォアグラウンド知財権の実施許諾は、プログラム参加者よりも有利な条件にはしない範囲で知財の権利者が定める条件に従い、知財の権利者が許諾可能とする。
- 当該条件等の知財の権利者の対応が、SIP の推進(研究開発のみならず、成果の実用化・事業化を含む)に支障を及ぼすおそれがある場合、知財委員会において調整し、合理的な解決策を得る。

フォアグラウンド知財権の移転、専用実施権の設定・移転の承諾

- 産業技術力強化法第 17 条第 1 項第 4 号に基づき、フォアグラウンド知財権の移転、専用実施権の設定・移転には、合併・分割による移転の場合や子会社・親会社への知財権の移転、専用実施権の設定・移転の場合等(以下、「合併等に伴う知財権の移転等の場合等」という。)を除き、研究推進法人等の承認を必要とする。
- 合併等に伴う知財権の移転等の場合等には、知財の権利者は研究推進法人等との契約に基づき、研究推進法人等の承認を必要とする。
- 合併等に伴う知財権の移転等の後であっても研究推進法人は当該知財権にかかる再実施権付実施権を保有可能とする。当該条件を受け入れられない場合、移転を認めない。

終了時の知財権取扱いについて

- 研究開発終了時に、保有希望者がいない知財権等については、知財委員会において対応(放棄、又は、研究推進法人等による承継)を協議する。

国外機関等(外国籍の企業、大学、研究者等)の参加

- 当該国外機関等の参加が課題推進上必要な場合、参加を可能とする。
- 適切な執行管理の観点から、研究開発の受託等にかかる事務処理が可能な窓口又は代理人が国内に存在することを原則とする。
- 国外機関等については、知財権は研究推進法人等と国外機関等の共有とする。

3. 個別の研究開発テーマ

(1) サブ課題(A)植物性タンパク質(大豆)の育種基盤構築と栽培技術確立

「豊かな食が提供される持続可能なフードチェーンの構築」では、“豊かな食”を“国民全体の食の安全・安心が担保され、日々の活力ある生活に繋がる食事を摂取できる状態”と定義し、その実現のために、①食料安全保障、②環境負荷低減を通じた「安全・安心な生活基盤」の確立、③健康維持増進を通じた「活力ある生活」の確立、を目指すこととしている。①及び③の観点から、今後、最も供給の不足が懸念されるタンパク質の供給に焦点を当て、課題の解決を図る。

大豆は、古くから日本人の食文化を支え、また、現代においても植物性タンパク質の供給源として重要な役割を担っている。食用大豆の国内需要は年間約 100 万トンに達するが、国内供給量は国内需要の約 2 割を賄うに過ぎず、米国等の海外の一部の国からの輸入に依存している。経済発展著しい中国では、食生活の水準の高まりにより、大豆等の輸入量が 10 年間で倍増し、1億トン水準(世界の輸入量の約 6 割)にまで達している。グローバルな気候変動による生産量の不安定化もあり、大豆の国際価格の上昇による我が国の食生活への影響が懸念される状況である。

食用大豆等の国内自給力の向上が不可欠であるが、この実現のためには大豆単収の飛躍的な

向上と肥料等の生産資材の削減(=大豆生産のコストパフォーマンスの向上)と、農業者の作付け拡大及び収量増加へのインセンティブ拡大、が必要である。しかしながら、我が国の大豆単収は、世界平均の 6 割弱にとどまっている。また、我が国は南北に長く、様々な気象・土壌条件下での栽培が想定されるため、単一品種の高収量大豆があったとしても国全体での大豆収量の向上が達成されるとは限らず、品種と栽培技術の多様性も重要である。加えて、我が国は食料供給そのものを海外に依存しているだけでなく、国内の食料生産に必要な肥料等の資材もまた海外に依存している。そのため、①及び②の観点からは、肥料等の生産資材の海外依存度の低減も不可欠な条件であり、栽培に必要な生産資材の量を減らし、環境収奪型ではなく環境再生型の持続可能な食料生産システムを確立し、その普及を進めなければならない。

① 研究開発目標

【2027 年度末(第 3 期 SIP 終了時点)】

- ・大豆等のゲノム情報と表現型情報等とを統合的に解析する育種プラットフォームの構築【TRL6】
- ・育種素材の検証、サイバー空間における育種設計、フィジカル空間における栽培実証等の一連のプロセスを踏まえた最適栽培技術の確立【TRL7】

【2025 年度末(ステージゲート時点)】

- ・多収・高品質化を可能にする、ゲノム情報等を活用した統合解析型育種技術の開発【TRL5】
- ・サブ課題 E の取組と連携したゲノム編集技術等の国民受容性の向上
- ・環境再生に配慮しつつ、大豆を中心とした高収量実現のための栽培技術の開発【TRL5】

② 実施内容

1) 高収量・高品質品種創出のための統合解析型育種プラットフォームの開発

従来の国内大豆品種を大幅に上回る多収化(1.5 倍目標)とダイズミート等の原料用としての品質最適化を可能とするための統合解析型育種プラットフォームを開発する。多収かつ加工適性等に優れた高品質な品種を育成のため、海外の多収大豆品種等を利用したゲノム情報や表現型情報等のデータベースを構築し、さらにシロイヌナズナ等モデル植物で得られた情報・知見も駆使し、収量性や品質に関わる遺伝子情報を蓄積し、サイバー空間上で育種素材の最適な交配・選抜条件等を予測できるシステムを構築する。これにより、多収かつ高品質な育種素材を短時間に効率的に作出する。

2) 作出品種の高度化のためのゲノム編集等技術の開発

上記育種プラットフォームにおいても育種改良が困難な形質等を念頭に、ゲノム編集技術等を組み合わせ作出品種の高度化を図る。具体的には、細胞培養を経ることなく、かつ、外来 DNA を用いない国産ゲノム編集技術や、異科接ぎ木技術等を開発し、アレルゲン物質の除去や特定の病虫害抵抗性を付与する等の作出品種の高度化を図る。

3) 品種ポテンシャルを引き出す栽培技術体系の確立と環境再生型栽培体系の確立

上記において作出された多収大豆品種等の遺伝的なポテンシャルを安定的に発現させるため

の栽培環境条件を明らかにし、各地の条件に応じた栽培技術体系を確立する(目標収量:当該地域の1.5倍以上)。具体的には、人工的に野外環境条件を再現し、遺伝子や表現形質の発現状態を分子レベルでビッグデータ解析することにより、品種が持つポテンシャルを最大限に引き出すための環境条件や栽培法を明らかにする。

また、環境再生型農業への転換を促すため、肥料や農薬の使用量を最小限に抑えつつ、農地の炭素固定量や土壌肥沃度の向上に繋がる新たな栽培・作付体系(大豆を含む)の確立やスマート農業技術を活用した省力生産技術等を開発し、カーボンニュートラル社会の実現や生物多様性に配慮した農業の実現に貢献する。

(2) サブ課題(B)肥料の国内循環利用システム構築

化学肥料(主に窒素、リン、カリウムの肥料3要素)は、食料生産に不可欠な生産資材であるが、我が国では使用量のほとんどを海外に依存しており、また、それら生産国(資源国)は特定の国・地域に偏在していることから、安定的な調達の確保と国内における肥料資源の循環利用システムの確立が重要である。

とりわけ、最近、ウクライナ危機や中国の輸出規制に端を発した化学肥料原料の価格高騰が深刻化しており、政府の「食料安定供給・農林水産基盤強化本部」では、今後の検討課題として「下水汚泥等の未利用資源の利用拡大」が掲げられ、農林水産省、国土交通省等の関係府省が連携した対策が進められている。

また、肥料資源の持続的な調達が食料の増産や経済安全保障の見地から重要視されるEUでは、下水や家畜排せつ物からの肥料資源回収を強化する方向にあるため、今後、本領域における市場の拡大も期待できる状況にある。

このため、化学肥料の海外依存度の低減や地域における未利用資源肥料の循環利用を促進するため、このような未利用資源の肥料化技術を開発するとともに、資源循環モデルを構築する。

① 研究開発目標

【2027年度末(第3期SIP終了時点)】

・未利用資源(下水汚泥資源、家畜排せつ物等)の高効率堆肥化技術や革新的肥料成分回収技術を開発し、このような未利用資源を地域内で循環利用するシステムとして確立することにより、未利用資源の8割以上を循環利用できる地域モデルを創出【TRL6】

【2025年度末(ステージゲート時点)】

・未利用資源に汎用利用可能な高効率堆肥化技術を開発。また、プルシアンブルー型錯体等を活用して未利用資源から肥料資源を回収・肥料化する技術の実証を行い、肥料資源の回収、肥料化の可能性を確認【TRL4】

② 実施内容

1)未利用資源の地域資源循環モデルの確立

地域内で発生した未利用資源(下水汚泥資源、家畜排せつ物等)に汎用利用可能な高効率堆肥化装置を開発するとともに、当該肥料の原料供給者、製造者、利用者等関係者のマッチングシ

システムを確立する。また、畜産用リン使用飼料の節減技術等の開発を合わせて講じることにより、未利用資源の地域内循環モデルを創出する。

2) 未利用資源由来の窒素、カリウム回収及び肥料化技術の開発

地域の未利用資源をフル活用するため、プルシアンブルー型錯体等を活用し、これら未利用資源の窒素とカリウム及び家畜舎排ガス等からアンモニアを回収し、肥料化する技術の開発を行う。

(3) サブ課題(C)動物性タンパク質(水産物)の次世代養殖システム構築

我が国は豊富な天然資源を供給できる排他的経済水域を保有するものの、近年の気候変動や外国漁船の漁獲増大による漁場争奪等を起因とする一部水産資源の減少、漁場形成の変化を背景に、漁船漁業による生産量の不確実性が高まっている。

一方で、工業製品のように安定供給と生産履歴の確認が可能な養殖業は、漁船漁業によるタンパク源供給の不確実性を補完する役割が期待される。

しかしながら、我が国の養殖業は経験と勘に依存する部分が多く、生産性を高めていく必要があることに加え、近年、輸入に大きく依存する飼料原料(魚粉)の価格高騰等により、養殖事業者の収益悪化が懸念されている。また、生産量の拡大に向けて、養殖に適した沿岸海域だけでなく、沖合海域の有効利用が十分に図られていない状況である。

このため、生産性が高く競争力のある養殖業を実現するため、ICT・AIを活用して給餌や魚の健康管理を最適化・自動化し、養殖に利用されていない沖合海域でも展開が可能となる次世代型の養殖システムを構築する。

① 研究開発目標

【2027年度末(第3期SIP終了時点)】

・実証試験を経て開発したシステムの実用化・汎用化を達成するほか、既存の養殖魚の選抜育種プログラムにゲノム情報に基づく形質予測モデルを組み込み高度化を図ることで、少ない餌で効率よく成長する養殖魚システムを短期間で開発できる仕組みを構築【TRL6】

【2025年度末(ステージゲート時点)】

・魚群行動や海洋環境等をリアルタイムで可視化・データ解析できる飼育管理システムのプロトタイプ、長距離飼料搬送ができる遠隔自動給餌システムのプロトタイプを開発【TRL5】
・ゲノム情報に基づく養殖魚の形質予測モデルを構築【TRL4】

② 実施内容

1) 生産性向上のためのリアルタイム飼育管理システムの開発

給餌計画や魚の健康管理の高精度化を図ることで、生産コストを2割削減し、養殖業の生産性向上に貢献する。具体的には、画像解析技術に広帯域音響技術を組み合わせ、給餌計画の策定や疾病等による魚の異常検知に必要となる養殖魚の体サイズや魚群行動をリアルタイムかつ三次元的に可視化できる飼育管理システムを開発する。

2) 養殖拡大のための大規模養殖技術の高度化

波浪等の影響により計画的な給餌が困難な沖合海域でも船舶を用いず飼料を搬送する技術を開発し、養殖適地を拡大することで、養殖業の生産量拡大に貢献する。具体的には、陸上から5km先の沖合海域まで飼料を搬送でき、かつ波浪を回避するために沈下させた大規模生簀内に飼料を吐出できる気流式長距離飼料搬送技術を開発し、1)で開発した飼育管理システムと統合することで遠隔自動給餌システムを構築する。

3) 魚粉に依存しない魚種創出のための育種改良プラットフォームの確立

魚粉に依存しない養殖魚の育種改良を通じて生産コストの約6割を占める餌代の低コスト化を図ることで、養殖業の生産性向上と生産量拡大に貢献する。具体的には、養殖魚のゲノム情報と形質情報のビッグデータを用いて成長に関する形質予測モデルを開発し、少ない餌で効率よく成長する養殖魚選抜の効率化や交配組合せの最適化を可能とする育種改良プラットフォームを構築する。

(4) サブ課題(D)大豆食品等の特性に関する調査研究

高齢化の進展により、いつまでも健康でありたいという国民ニーズがさらに高まっており、また、厚生労働省(国立社会保障・人口問題研究所)の予測によれば、2030年には単独世帯が38%に達するとされ、「孤食化」の進行により、今後、食による健康管理が疎かになるおそれがある。

食生活の乱れ(栄養バランスの偏り)は、若年女性の痩せや壮齢・老齢期における生活習慣病の増加をもたらす、社会全体の労働生産性の低下や医療費のさらなる増大を招く深刻な課題である。

しかしながら、現行の食ヘルスケアサービスは、個別の商品や農産物の販売促進を目的とした健康効能(エビデンス)の取得支援に止まっており、個々人の日常生活や食習慣に起因する問題に対し、気づきを与え、それに対して有効な処方箋を提示するまでには至っていないため、食生活の改善に向けた個々人の主体的な取り組みを引き出すことができていない。

こうした課題に対応するため、政府が推進するデジタル田園都市健康特区や健康経営優良認定法人制度等では、個々人の健康診断情報(PHR)等を活用した健康サービスを強化する動きが広がっており、今後、食分野にもそのすそ野が広がる見通しである。

そこで、食による Well-being が実感できる社会の実現を目指し、最適な食事が提供できる知識体系を構築する。また、当該知識体系の公開により、様々なサービス者を育成するとともに、美容やエンターテインメント等、異分野サービスとの融合を通じ、食による Well-being が実感できる社会の実現を目指す。

① 研究開発目標

【2027年度末(第3期SIP終了時点)】

・既存の関連DBとの連携を図りつつ、最適な食事が提供できる知識体系を構築し、2027年度までに、当該知識体系を利用したサービスモデルを3以上確立【TRL6】

【2025年度末(ステージゲート時点)】

・最適な食事が提供できる知識体系のプロトタイプを構築【TRL5】

② 実施内容

1)大豆等の食品としての品種間差等特性に関する解析、調査、研究

本課題の研究成果を活用して生み出される大豆等を中心として、その品種の特性についてデータ収集し品種間差等を解析する。また、これらの情報を活用した民間企業やスタートアップ等を対象とした新たな事業創出を支援する。

(5) サブ課題(E)本課題の成果の社会実装促進のための調査研究

本課題で創出される研究成果はこれまでにない新しい技術や知見であるため、まずは消費者や実需者に正しく認知してもらうことが極めて重要である。このためこれら新しい技術や知見について、その普及方法を検討しつつ実際に普及を図るとともに、特定の事象をプロトタイプとして認知を図っていくための調査研究を実施する。

① 研究開発目標

【2027年度末(第3期SIP終了時点)】

・消費者及び実需者の認知度向上のための知見が蓄積し、当該知見を活用したサービスモデルを創出【TRL6】

【2025年度末(ステージゲート時点)】

・消費者及び実需者の認知度向上のための知見が蓄積されつつあり、当該知見を活用したサービスモデル創出のための予備テストを実施【TRL5】

② 実施内容

1)本課題の研究成果の普及方法の検討と普及、特定の事象をプロトタイプとして認知を図っていくための調査、研究

本課題では、新たな育種手法の一環としてゲノム編集等新興技術の活用、下水汚泥資源や家畜排せつ物の肥料利用といったおよそ食品とは真逆に位置する産物の食品生産利用などの成果が期待される一方、その活用には消費者や実需者(これら技術や産物を用いる者)が正しく認知してもらうことが極めて重要。

そのため、成果で生み出される産物やサービスそのものについて普及を図るための方策を検討するとともに、実際に普及を図る。

また、このほか、特定の事象をプロトタイプとして認知を図っていくための調査研究を実施し知見を蓄積するとともに、民間企業、スタートアップ等が活用しやすいように当該研究成果を整理し、新たなサービスモデルの創出を支援する。