

農林水産研究イノベーション戦略 2025

令和 7 年 6 月 6 日

農 林 水 産 省

農林水産技術会議事務局

はじめに

食料・農業・農村基本計画（令和 7 年 4 月 11 日閣議決定）において、スマート農業技術の開発促進と新たな生産・流通等の方式の導入、環境負荷低減の取組の推進等を通じて食料安全保障の強化に向けて施策を集中実施する方針を提示。これを踏まえ、以下に農林水産研究イノベーション戦略を示す。

1 基本的な考え方

- ・ 我が国の人口減少が加速。特に、農林水産業者の減少・高齢化が進展することが見込まれ、今後の食料供給等において大きな課題。この課題に対応するためには、農林水産業の生産性の大幅な向上を図る必要。
- ・ 一方、農業生産活動が適切に行われることで発揮される国土保全、自然環境の保全等の環境に関するポジティブインパクトとともに、農業が環境に負荷を与える側面（ネガティブインパクト）があることは世界共通の認識。我が国では、みどりの食料システム戦略（令和 3 年 5 月）、改正食料・農業・農村基本法（令和 6 年 6 月）においても、環境と調和のとれた食料システムの確立を推進することを明確化。
- ・ これらを踏まえ、今後の研究開発においては、環境へのネガティブインパクトをできるかぎり低減し、ポジティブインパクトを向上させつつ、農業の生産性の大幅な向上を図るための技術開発を推進するという基本的な考え方に基づき実施。
- ・ 進化が著しい生成 AI 等のデジタル技術や、低軌道衛星による広域通信、準天頂衛星による高精度な位置情報、高度化が進む衛星リモートセンシングといった宇宙技術は、今後も高度化・普及が進み、これらの利活用を前提として必要な研究開発を推進する考え方が重要。
- ・ また、スマート農林水産技術のように、近年の目覚ましい技術の進展は政策を牽引することが可能。今後も開発される技術の予見性を高め、技術が政策や農業構造を変え、様々な社会課題の解決を図るような研究開発を推進。

2 農林水産研究をめぐる環境認識と今後の課題

- ・ 農林水産業者の減少が急速に進むことが見込まれる中、生産性の向上等により、国内の食料生産に必要な供給能力の確保等が必要。
- ・ 食料の安定供給のためには、輸入依存度の高い小麦・大豆等の国内生産の増大と化学肥料や化学農薬の使用低減等を、生産コストを抑えながら実現できる技術が必要。
- ・ 化学肥料原料は、ほとんどを海外に依存し、地政学的リスクも高いことから、家畜排せつ物由来の堆肥や下水汚泥資源等の肥料成分を含有する国内資源の利用を拡大し、化学肥料を代替する技術が重要。
- ・ 農業生産基盤や食品産業の事業基盤の維持・強化のため、輸出促進を図ることが重要。更なる輸出拡大に向け、輸出産地の形成、低コスト又は高付加価値な農林水産物・食品の生産・製造、知的財産の保護・活用等の推進が必要。
- ・ 農業者の減少が見込まれる中においても生産水準が維持できる生産性の高い食料供給体制を確立するため、スマート農業技術に適した生産方式への転換やサービス事業者の育成・確保等による中山間地域等へのスマート農業技術の導入の推進、特に必要性が高いと認められるスマート農業技術等の開発が必要。
- ・ 高度な自律制御技術と大規模言語モデル等の AI 技術の活用により人間と同じ環境で働くヒューマノイドも今後の農業を支える技術としてその開発・活用可能性も視野に入れる必要。
- ・ 食料安定供給に向けては、生産性向上に加え気候変動等に起因する高温障害や病虫害等による品質や収量の低下の課題に対応した新品種等の育成・導入が重要。AI やゲノム編集技術を含む先端的な技術を駆使した品種開発の迅速化により、作物の品質・収量の維持・向上が必要。
- ・ 国産の食用農林水産物のうち約 2/3 が食品産業に仕向けられる等、食品産業は農業と密接に関係。食品産業の持続的な発展のためには、農業との協調・連携、原材料の国産化、フードテック等の新技術の活用等が必要。

3 政策目標実現のために開発・実装すべき技術

- ・ 基本計画が掲げる政策目標の実現に資することはもとより、技術が政策を牽引し、政策や食料・農林水産分野の産業構造の転換が図られることを目指し、

研究開発により実現を目指すビジョンを描き、バックキャストする形で先端的な技術を開発・普及することが重要。

- ・ 本戦略では、別添 1「農林水産技術マップ（農業版）」として今後の農業の将来像とその達成に必要な技術例を、別添 2 として各種の農林水産技術の現状の普及状況や今後の課題等を俯瞰して記載した「農林水産技術マップ（詳細版）」を提示。
- ・ 農林水産分野では単一の技術のみで社会課題が解決されることは稀であり、複数の技術が複合的に関与して効果を発揮。ここに記載した例のみが重要な課題ではなく、ここから波及・融合し、現在は価値が見いだされていない基礎研究段階の技術も含めて必要となる技術について議論・探求が行われ、種々の社会課題が解決されることに期待。
- ・ 社会課題の解決に有用な分野において技術の開発・普及を進めるため、食料の安定供給の確立に資するゲノム編集技術や、世界的にも注目を集めているフードテック等の先端技術についても、必要な情報提供を行いつつ開発を進めることが重要。

（１）スマート農業技術の開発・普及促進

農業者の減少が見込まれる中で、ロボットやAI、IoT等の情報通信技術を活用したスマート農業技術は、農作業の効率化・省力化、農畜産物の高付加価値化、農業の経営管理の合理化による生産性向上を支える技術として開発を急ぐ必要。スマート農業技術活用促進法に基づく基本方針における開発供給事業の促進の目標（重点開発目標）に定める研究開発を推進する。

その際、農業者のニーズを踏まえつつ、開発の必要性が高い農業機械の開発とともに、AI 等を活用してデータを収集・解析して農業経営の意思決定を支援するソフトウェアを開発・普及することで、データ駆動型の農業を実現し、農作業の効率化・省力化や農畜産物の高付加価値化を加速させ、生産性の大幅な向上を達成する。

（研究開発を進める技術）

- ・ 農業者の初期投資コストを抑制するため、スマート農業技術活用促進法により進められるスマート農業技術に適した生産方式への転換とあわせ、機械・ロボットの汎用化を推進。この一環として、スマート農業技術を利用するサ

ービス事業者の利便性等も考慮し、様々な農作業に対応可能なアタッチメント等による農業機械の開発・実用化を推進。

- ・ 労働時間を削減するスマート農業機械等の開発とともに、生産性や収益の向上に寄与する経営・栽培管理の意思決定の支援を行うシステム等を開発・普及。
- ・ 畦畔等にも対応した自律走行型除草機の改良や、コンバインと搬出・運搬トラック、乾燥調製施設の連動技術の開発等を推進。
- ・ 人工衛星やドローンによるセンシングで得られた画像の解析技術、それらを利用して労働時間の削減や付加価値の向上につながるアプリの対象品目を拡大。
- ・ 農業用ドローンの可搬重量の増加と連続航行距離の延伸、農業用ドローンが従来できなかった葉裏への薬剤付着等を可能にする散布技術や、自律飛行のドローンによる授粉を可能とする技術を開発。
- ・ 気候変動により移動する栽培適地の変遷や農地の大区画化等を見越し、それを踏まえたスマート農業技術の開発や乾田直播栽培技術等を高度化。
- ・ 急傾斜地で活用可能な小型農業ロボット等中山間地域の実態も踏まえたスマート農業技術を開発。
- ・ 園芸において、結実管理や収穫作業等の作業時間に占める割合の高い作業のロボット化とそれらが稼働しやすい樹形・草姿の導入や園地の整備、適用品目・農作業を拡大。
- ・ オンラインによる遠隔監視により、ロボット農業機械のほ場内作業やほ場間移動を現地に監視者が不在でも対応できる技術を開発。
- ・ 畜産において、AI を用いた家畜の大規模な健全性管理技術、精密な飼養管理技術、肥育ステージに応じて精密に給餌量を制御可能な自動給餌機等を開発。
- ・ スマート農業を支える基盤として、渇水や洪水対策のため、水資源をリアルタイムで予測し、用水需要を考慮した上で、水管理計画作成やダムの放流操作を支援したり、インフラ老朽化対策のため、状態監視による施設機能の維持を支援する技術を開発。

(2) 革新的新品種の開発

新たな品種の導入は、農業者にとって導入コストが小さいことに加え、広域普及による経済効果が大きく、多収性、スマート農業技術適性、高温耐性、病虫害抵抗性、高付加価値化等農業者や消費者のニーズに広く対応することが可能。また、品種と栽培技術とを組み合わせることで更に大きな効果を発揮する。

このように品種開発は、生産性向上の中核的な技術としての意義が大きいことから、産学官が一体となり取り組むことが必要。また、長い時間を要する育種期間を短縮するため、品種開発の迅速化・効率化を図るスマート育種支援システムを開発し、その利用に供する。

(研究開発を進める技術)

- ・ 多収性やスマート農業適性、気候変動に対応した高温耐性・病虫害抵抗性等を有する品種の開発を推進。その際、スマート農業技術開発の動向を踏まえつつ推進。
- ・ 育種期間を半減するため、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）等が蓄積してきたゲノム情報等の育種ビッグデータを活用し、AI 等を用いて最適な交配親の組合せや子の将来形質を予測するとともに、ほ場での形質の自動計測技術の利用により品種開発を効率化・迅速化する「スマート育種支援システム」を構築し、産官学の新品種の開発への利用を推進。
- ・ 国内外の植物遺伝資源の継続的な収集、民間企業が利用可能な植物遺伝子資源に関する情報基盤の充実等を推進。
- ・ 高品質な農畜産物の省力的・安定的な生産に資する品種や栽培技術等を開発することで輸出拡大に貢献するとともに、品種の海外流出防止のため、品種の海外出願を促進するとともに、品種識別技術の開発を推進。
- ・ 国産のゲノム編集酵素を開発するとともに、これらを適用できる品目等を拡大する技術や、効率的に複数遺伝子を同時改変するゲノム編集技術、栄養繁殖性植物におけるゲノム編集技術等を開発。
- ・ マンゴー、パッションフルーツ等の熱帯・亜熱帯果樹の生産拡大、モモ等の早期収穫作型による作期拡大、生産北限域での栽培促進等、品種と栽培技術とを組み合わせることで気候変動に対応する視点での研究開発を推進。

- ・ 食料安全保障に関わる大きな情勢の変化や課題に対応するため、多収性、高温耐性、スマート農業適性を強化したハイスペックな品種や基盤技術の開発等に向けた総合的方針を明確化（「みどりの品種育成方針」を改訂）。

（３）環境負荷低減に資する技術の開発と普及

令和３年に策定されたみどりの食料システム戦略に掲げるカーボンニュートラル、化学農薬や化学肥料の使用量低減等の目標の達成に向け、着実に研究開発を推進する。このためには、農作物の環境調和性・栄養成分や土壌の化学性・物理性・生物性を科学的に分析し、その特性を最大限に発揮する技術を開発するとともに、他分野で開発が進む電化・水素化等の技術の進展を把握し、速やかに農業分野に適応させる方法の確立を目指す。

（研究開発を進める技術）

① カーボンニュートラル等に資する研究開発

- ・ 農業機械等の電化・水素化を推進するとともに、バッテリー・燃料電池等の共通仕様化等による低コスト化を推進。
- ・ バイオ炭の農地施用による炭素貯留量の拡大のため、炭素貯留効果に加え、肥料成分の供給や生育促進等を助ける有用微生物の機能を付与したバイオ炭やその利用技術の開発を推進。
- ・ 開発中の CO₂ 吸収能を増強した DAC 作物（水稻、トウモロコシ）の開発を推進。
- ・ 新たな品種や栽培技術による水田等からのメタン発生量を削減する技術の開発を推進。
- ・ 施設園芸において、効率的で安価なヒートポンプや熱交換装置等の開発とともに、これらを複合的に利用した省エネルギー型の環境制御技術の開発を推進。
- ・ 畜産において、牛からのメタン発生量の測定・削減技術と牛の生産性の向上を両立する技術、家畜排せつ物からの N₂O の削減技術の開発や安定的なペレット肥料等への資源化を推進。

② 化学農薬の使用量の低減に資する研究開発

- ・ バイオスティミュラントや土壌くん蒸剤の効率的な施用技術等の開発を推進するとともに、土壌微生物の機能解明を進めることで、農作物や土壌の特性を最大限に発揮する技術開発を推進。
- ・ 化学農薬による防除に過度に依存しない総合防除（IPM）技術の開発を推進。また、害虫の捕食能力が高い天敵やこれを温存できる天敵温存植物、レーザー光、超音波や振動等による防除技術の開発を推進。
- ・ 難防除性の植物ウイルス病に対するワクチンの大量生産技術の開発を推進。

③ 化学肥料の使用量の低減に資する研究開発

- ・ 土壌中の窒素の硝化を抑制する小麦、牧草、トウモロコシ、ソルガム、雑穀等の生物的硝化抑制（BNI）強化作物の開発を推進。
- ・ 下水汚泥資源等の未利用資源からの肥料成分回収と堆肥化の技術の実証を推進。
- ・ 合成生物学、データ科学等の先端技術を活用し、微生物群、植物、土壌の相互関係の解明を進めることで、肥料成分の有効活用・省肥料化等に関する技術開発を推進。
- ・ 畜種ごとに適した堆肥のペレットの普及に向け、堆肥製品の低コスト化技術開発を推進。

（４）AI、IoT 等の情報基盤の整備とデータの活用

スマート農業技術や品種開発をはじめ農業技術の開発のためにはAI、IoT等の情報通信技術を利用することは基本である。このため、全国で収集されたデータを統合してビッグデータとして整備するとともに、これを利用するAPIを開発して公開する等情報基盤を整備し、収集したデータの利活用を促進する。

なお、進展著しい生成AIについては、生成AI自らが自身を改良する大規模言語モデル（LLM）の活用や、ハルシネーション（事実と異なる情報の生成）に留意しつつ、農業現場で活用できるよう研究開発を推進する。

(研究開発を進める技術)

- ・ 多様な地域や品目において最適な生育予測・収量予測ができるように、品目や環境に関するデータを追加学習させた農業特化型の AI の開発を推進。
- ・ LLM をベースに農業関連情報を学習データとして用いた栽培、経営、販売等を支援する生成 AI を WAGRI-API を通じて提供することで、これを利用したスタートアップ等による生産管理アプリの開発等を推進。

(5) 新たな市場の獲得に向けた技術開発の推進

ゲノム編集、次世代タンパク質源の開発等の新たなバイオテクノロジーは、気候変動、食料問題、環境負荷の低減等の社会課題の解決と経済成長を両立するイノベーションとして期待が大きい。

米国や中国の大規模な投資をはじめ、国際的なバイオ産業市場の獲得競争が激化する中で、我が国でも関係府省が連携し、民間企業との協働により、新技術を活用した新たなバイオ産業を創出・育成し、農林水産業・食品産業の裾野を拡大する。

(研究開発を進める技術)

- ・ 精密加工技術（発酵・冷凍・殺菌等）の開発と民間企業への再現性の高い農研機構等のデータの提供や公的研究機関等が保有する研究施設の供用を推進。
- ・ タンパク質供給の可能性を拡げる植物性タンパク質や微生物を活用した食品（水素細菌や麹菌が生成したタンパク質源等の食品）の生産等のフードテックの研究開発を推進。
- ・ 植物工場の自動化や費用対効果の向上等の研究開発を推進しつつ、収益性の高いタンパク質等の有用物質等を植物工場で生産できる研究開発を推進。
- ・ カイコやミノムシ等の生物機能を活用した新規の高機能バイオ素材等の生産技術の更なる開発と用途の開拓を推進。
- ・ ゲノム編集や AI を利用したタンパク質立体構造解析等、革新的技術を活用し、次世代型動物用ワクチン等による家畜疾病の予防技術の開発を推進。
- ・ 食品産業のグローバル展開を視野に入れた日本食や日本産食品の健康・嗜好に関する科学的根拠の提示等の研究開発を推進。

（６）林野分野における研究戦略

2050 年カーボンニュートラルに寄与するグリーン成長を実現するため、森林・林業・木材産業分野の研究・技術開発戦略（令和 4 年策定）に基づき、再造林等を図りながら森林資源の持続的な利用を一層推進するための研究開発を推進する。

（研究開発を進める技術）

- ・ 少花粉かつ成長・材質に優れ炭素貯蔵能力の高い造林樹種（エリートツリー等）のゲノム解析技術を用いた育種、直交集成板（CLT）の更なる利活用技術や等方性大断面部材等の新たな木質材料の開発を推進。
- ・ 林業機械の自動化・遠隔操作化、森林資源情報を活用した生産技術向上、ICT を活用した原木流通の効率化等デジタル技術を活用した林業のスマート化を推進。
- ・ 改質リグニンやセルロースナノファイバー等の木質系新素材の製造技術の高度化や用途開発、評価方法の確立等を推進。
- ・ 気候変動に伴い激甚化・多発化する山地災害や大規模な林野火災等に対応する予測技術の開発、被害軽減のための技術の高度化、被災後の荒廃森林の早期復旧に関する研究を推進。

（７）水産分野における研究戦略

水産基本計画（令和 4 年 3 月 25 日閣議決定）で示されている水産業の成長産業化の実現や、平成 22 年と同水準の漁獲量 444 万トンの回復のため、水産研究・技術開発戦略（令和 7 年 2 月策定）に基づき、以下の技術開発等を推進する。

（研究開発を進める技術）

- ・ 養殖用人工種苗の生産技術の確立、ゲノム選抜育種等による効率的な育種改良、魚粉代替原料の開発、漁船の脱炭素化に資する技術等の開発とこれらを活用する取組を推進。
- ・ CO₂ 吸収源として期待されるブルーカーボンの効率的な藻場造成技術の開発を推進。
- ・ 気候変動によって多発する有害プランクトンによる赤潮対策の技術開発及び貝毒の迅速な新規検査技術の開発を推進。

- ・ 遠隔自動給餌システム等を備えた大規模沖合養殖の事業化や、ICT 等を活用した定置網漁業等における数量管理促進のための技術等、スマート水産業に係る研究開発を推進。

（８）国際研究の推進

国立研究開発法人国際農林水産業研究センター（国際農研）の持つ国際的な研究ネットワークや知見等を活用しつつ、国際農研が国際的な研究拠点としての役割を果たせるよう、その研究基盤の整備と機能を強化しながら、以下の取組を推進する。

（研究開発を進める技術）

- ・ 地理的・気候的条件に近いアジアモンスーン地域において、我が国が有する優れた農業技術の実証を進めるとともに、日 ASEAN みどり協力プランの枠組みも活用し、各国の普及機関と連携した間断灌漑技術（AWD）、BNI 強化作物、バイオマスの資源化技術等の普及を推進。
- ・ また、アフリカや他のアジア地域等のグローバルサウス地域においても、BNI 強化作物や劣悪な環境に強いキヌア等のレジリエント作物を開発し、普及を推進するとともに、アジアモンスーン地域での知識・経験を活かし、少量のリン肥料を混ぜた泥を苗の根に付着させてから水稻を移植する簡易なリン浸漬処理技術や低品位リン鉱石を活用した有機肥料製造技術等への展開を推進。

４ イノベーションの好循環を支える基盤の強化

我が国の農業・食品分野で唯一の総合的な研究機関である農研機構は、これまで現場の課題の解決に必要な技術や品種等の開発を推進し、我が国の農業・食品産業の発展に貢献してきた。近年は、農業分野におけるデータ活用や AI 研究等を牽引するなど、新たな技術分野との融合も推進している。我が国の研究開発力をさらに高め、研究開発成果の迅速な社会実装を進めていくため、中核となる農研機構の研究基盤等機能を強化する。併せて、異分野や異業種等多様なプレイヤーの参画するオープンイノベーションの推進、スタートアップの育成等の施策を重層的に展開する。

さらに、研究開発成果である知的財産については、我が国の競争力強化に資するよう保護と活用を強化することが必要であり、研究開発段階からの社会実

装を見据え、国際標準化も視野に入れた権利化・秘匿化・公知化等の戦略的な知財マネジメントの強化を進める。

（１）農林水産業を支える国立研究開発法人の機能強化

- ・ 農研機構が引き続き農業・食品分野の中核的な研究機関として、新たな分野も取り入れた研究へも対応できるよう、スマート農業技術や品種開発を始めとする研究基盤や施設の整備を行うとともに、老朽化施設の改修を進め、機能を強化。
- ・ 森林・林業・木材産業や水産分野における社会課題に対応するため、森林・林業・木材産業と林木育種分野を総合的に扱う我が国唯一の中核的試験研究機関である国立研究開発法人森林研究・整備機構や、水産物の安定供給と水産業の健全な発展に貢献するため、水産分野における研究開発と人材育成を推進する国立研究開発法人水産研究・教育機構の機能も強化。
- ・ 整備した農研機構の施設等を都道府県の農業試験場や大学、スタートアップ等民間企業の利用に供し、また、農研機構の専門家の派遣等の支援を行うことで、農研機構に異分野・異業種も含めた民間企業等が集まるオープンイノベーション環境を整備し、研究開発と社会実装活動の加速化を図るとともに、農研機構と民間企業、民間企業同士の共同研究を推進。

（２）スタートアップ支援による連続的なイノベーションの創出

- ・ 先端技術を活用して新しいビジネスモデルの構築を目指すスタートアップに対し、研究、ビジネス、知財等に精通した人材の確保、PoC（Proof of Concept：概念実証）や実証への支援（資金や施設・設備）、農研機構等との連携、知財戦略の構築・実行等、成長段階に応じた「難所（いわゆる魔の川、死の谷、ダーウィンの海等）」を乗り越え、飛躍的な事業発展を実現するための支援措置を充実させるとともに、息の長い伴走支援を実施。
- ・ スマート農業技術やフードテック等の新たなビジネスを創出し、農林水産・食品分野の課題を解決するため、スタートアップと大企業等とのマッチングの場を継続的に設定。

(3) 「知」の集積と活用を通じたオープンイノベーションの推進

- ・ 農林水産・食品分野のイノベーションの創出を促すため、「知」の集積と活用について、活動の「見える化」、テーマ・目的別の密度の濃い交流機会の増大、スタートアップや民間企業の発意による目的指向的な研究開発プラットフォームの形成の促進、社会実装に向けた知財・事業化等の支援を強化。

(4) 知的財産マネジメントと国際標準化の強化

- ・ 知財マネジメントの強化に向け、公的研究機関等の知財担当者によるネットワークを構築し、公的研究機関等が連携・情報共有できる体制を整備するとともに、知財専門家による相談対応や農林水産研究における知財の保護・活用に関するセミナーの実施、適切な知的財産マネジメントのためのマニュアル等の普及を推進。
- ・ 実践的な知財マネジメント強化に取り組む公的研究機関を重点的に支援するとともに、農業関係者全体の知財意識向上や現場の取組に助言できる専門人材の育成を推進。
- ・ 育成者権者に代わって、海外への品種登録、ライセンス、監視・差止め等の侵害対応を行う育成者権管理機関の早期立上げ・事業化に向けた取組を推進。
- ・ 戦略的なライセンスによる品種のグローバル展開については、海外ライセンス指針に留意するとともに、併せて、海外市場も見据え、マーケットインの品種の開発、国内未利用品種の再評価・発掘を推進。

農林水産技術マップ(農業版)

令和 7 年 6 月

農 林 水 産 省

農林水産技術会議事務局

水田作経営の将来像

病害虫防除技術

天敵利用や超音波等による防除技術の開発など、
病害虫の発生リスクに応じた防除技術の開発

〔実用化〕2030年～

〔みどりKPI〕

化学農薬使用量(リスク換算)50%低減

栽培管理支援・将来予測技術

病害虫の発生、生育・収量及び収穫日を予測する
AIを利用した生産管理アプリの開発

多様な地域や品目において最適な生育予測・収量
予測ができるように、品目や環境に関するデータ
を追加学習させた農業特化型AIの開発

〔実用化〕2027年～

〔開発目標〕付加価値額20%向上

〔みどりKPI〕

化学農薬使用量(リスク換算)50%低減

化学肥料使用量30%低減

農業用ドローン (直播栽培)

自動航行・種もみの自動補給等が可能な効率的
なドローン直播技術の開発

〔実用化〕2035年～(種もみの自動補給等)

〔開発目標〕労働時間80%削減

農業用ドローン (農薬・肥料散布)

自動航行・農薬の自動充填が可能な効率的
なドローン散布技術の開発・改良

化学農薬・肥料の使用量低減技術の開発

〔実用化〕2035年～(農薬の自動充填)

〔開発目標〕労働時間80%削減

〔みどりKPI〕

化学農薬使用量(リスク換算)50%低減

化学肥料使用量30%低減

渇水・洪水対策技術

渇水時や洪水時の水量をリアルタイムで
予測し、用水管理や放流操作へ対応

〔実用化〕2027年～

品種開発・栽培技術

気候変動下でのコスト低減・生産性向上に
資する多収性・高温耐性・直播適性・疎植
適性等を備えた品種の開発

環境負荷低減に資する病害虫抵抗性・高窒
素利用効率性・メタン低排出性品種の開発

〔実用化〕2030年～

〔みどりKPI〕

2050年カーボンニュートラル

化学農薬使用量(リスク換算)50%低減

化学肥料使用量30%低減

情報通信 環境の整備

担い手不足に伴う耕作放棄地の
解消や規模拡大による作業効率化

乾田直播技術

遠隔操作室

オンラインによる遠隔監視により、
ロボット農機のほ場内作業やほ場
間移動を無人で対応

〔実用化〕2030年～

自動水管理システム

バイオ炭

炭素貯留効果に加え、肥料成分の供給や生育
促進等を助ける有用微生物の機能を付与した
バイオ炭やその利用技術の開発

〔実用化〕2028年～

〔みどりKPI〕

2050年カーボンニュートラル

化学肥料使用量30%低減

大区画化

収穫機・乾燥調製施設等の連動

コンバインと搬出・運搬トラック、
乾燥調製施設との連動技術の開発

〔実用化〕2030年～

〔開発目標〕労働時間20%削減

スマート農業に適したほ場や進入路の整備

自動運転田植機 (可変施肥田植機)

食味計付収量コンバイン
データを活用した可変施肥

自動操舵システム

ロボットトラクター

有人-無人での協調作業(開発済)や農業
機械の電化・水素化の開発

〔実用化〕2040年～

〔みどりKPI〕2050年カーボンニュートラル

農業用ドローン (センシング)

センシング技術・解析技術の高度化
や低コスト化

〔実用化〕2027年～

〔開発目標〕労働時間20%削減
付加価値額20%向上

自動抑草ロボット

リモコン式草刈機

畑作経営の将来像



農業用ドローン (農薬・肥料散布)

自動航行・農薬の自動充填が可能な効率的なドローン散布技術の開発・改良
化学農薬・肥料の使用量低減技術の開発
[実用化]2035年～(農薬の自動充填)
[開発目標]労働時間80%削減
[みどりKPI]
化学農薬使用量(リスク換算)50%低減
化学肥料使用量30%低減



農業用ドローン (センシング)

センシング技術・解析技術の高度化や低コスト化
[実用化]2027年～
[開発目標]労働時間20%削減
付加価値額20%向上



収穫機・乾燥調製施設等の連動

コンバインと搬出・運搬トラック、乾燥調製施設との連動技術の開発
[実用化]2030年～
[開発目標]労働時間20%削減



生分解性プラスチック

バイオマス原料由来の生分解性素材を農業用マルチフィルム等の農業資材へ利用
生分解性プラスチックの分解促進技術の開発
[実用化]2030年～
[みどりKPI]2050年カーボンニュートラル



バイオ炭

炭素貯留効果に加え、肥料成分の供給や生育促進等を助ける有用微生物の機能を付与したバイオ炭やその利用技術の開発
[実用化]2028年～
[みどりKPI]
2050年カーボンニュートラル
化学肥料使用量30%低減



自動操舵システム

大規模ブロックローテーション

肥料効果を把握した緑肥、堆肥、前作残渣の利用により、大規模ブロックローテーション体系の適用を拡大
[実用化]2030年～



栽培管理支援・将来予測技術

病虫害の発生、生育・収量及び収穫日を予測するAIを利用した生産管理アプリの開発
多様な地域や品目において最適な生育予測・収量予測ができるように、品目や環境に関するデータを追加学習させた農業特化型AIの開発
[実用化]2027年～
[開発目標]付加価値額20%向上
[みどりKPI]
化学農薬使用量(リスク換算)50%低減
化学肥料使用量30%低減

プラスチックに依存しない栽培体系

ペースト肥料の活用や局所施肥技術等の被覆肥料の代替技術を開発・体系化
[実用化]2030年～
[みどりKPI]2050年カーボンニュートラル



品種開発

気候変動下での高品質・多収性・病虫害抵抗性を備えた品種の開発、
大規模化と環境負荷低減を両立するため、播種期拡大やBNI能による大規模・低投入を実現できる品種の開発
[実用化]2027年～
[みどりKPI]
2050年カーボンニュートラル
化学農薬使用量(リスク換算)50%低減
化学肥料使用量30%低減

ロボットトラクター

有人-無人での協調作業(開発済)や農業機械の電化・水素化の開発
[実用化]2040年～
[みどりKPI]2050年カーボンニュートラル



水田作・畑作(中山間)経営の将来像

バイオ炭

炭素貯留効果に加え、肥料成分の供給や生育促進等を助ける有用微生物の機能を付与したバイオ炭やその利用技術の開発

[実用化]2028年～
[みどりKPI]2050年カーボンニュートラル
化学肥料使用量30%低減

農業用ドローン (センシング)

センシング技術・解析技術の高度化
や低コスト化

[実用化]2027年～
[開発目標]労働時間20%削減
付加価値額20%向上

農業用ドローン (農薬・肥料散布)

自動航行・農薬の自動充填が可能な効率的なドローン散布技術の開発・改良
化学農薬・肥料の使用量低減技術の開発

[実用化]2035年～(農薬の自動充填)
[開発目標]労働時間80%削減
[みどりKPI]
化学農薬使用量(リスク換算)50%低減
化学肥料使用量30%低減

プラスチックに依存しない栽培体系

ペースト肥料の活用や局所施肥技術等の被覆肥料の代替技術を開発・体系化

[実用化]2030年～
[みどりKPI]2050年カーボンニュートラル

リモコン式草刈機 急傾斜地でも活用可能

自動移植機

移植作業を省力化する全自動移植機
の開発・改良

[実用化]2030年～
[開発目標]労働時間60%削減

自動水管理システム

栽培管理支援・将来予測技術

病害虫の発生、生育・収量及び収穫日を予測するAIを利用した生産管理アプリの開発
多様な地域や品目において最適な生育予測・収量予測ができるように、品目や環境に関するデータを追加学習させた農業特化型AIの開発

[実用化]2027年～
[開発目標]付加価値額20%向上
[みどりKPI]
化学農薬使用量(リスク換算)50%低減
化学肥料使用量30%低減

食味計付収量コンバイン データを活用した可変施肥

排水対策(明渠・暗渠施工)

直進アシストトラクター

ロボットトラクター

有人-無人での協調作業(開発済)や農業機械の電化・水素化の開発

[実用化]2040年～
[みどりKPI]2050年カーボンニュートラル

自動操舵

両正条植え田植機

品種開発・栽培技術

気候変動下でのコスト低減・生産性向上に資する多収性・高温耐性・直播適性・疎植適性等を備えた品種の開発

環境負荷低減に資する病害虫抵抗性・高窒素利用効率性・メタン低排出性品種の開発

[実用化]2030年～
[みどりKPI]
2050年カーボンニュートラル
化学農薬使用量(リスク換算)50%低減
化学肥料使用量30%低減

露地野菜・施設野菜(花き)経営の将来像

病害虫防除技術

天敵利用や超音波等による防除技術の開発など、病害虫の発生リスクに応じた防除技術の開発

[実用化]2030年～
[みどりKPI]
化学農薬使用量(リスク換算)50%低減

栽培管理支援・将来予測技術

病害虫の発生、生育・収量及び収穫日を予測するAIを利用した生産管理アプリの開発

多様な地域や品目において最適な生育予測・収量予測ができるように、品目や環境に関するデータを追加学習させた農業特化型AIの開発

[実用化]2027年～
[開発目標]付加価値額20%向上
[みどりKPI]
化学農薬使用量(リスク換算)50%低減
化学肥料使用量30%低減

品種開発

自動収穫機に併せた品種開発
病害虫耐性・高温耐性等を備えた品種の開発

[実用化]2027年～
[みどりKPI]
2050年カーボンニュートラル
化学農薬使用量(リスク換算)50%低減
化学肥料使用量30%低減

AI選果技術・選別等自動化

外観画像に基づいたAI品質診断など、高度かつ迅速な自動選果技術の開発や選別・箱詰め作業の自動化

[実用化]2030年～
[開発目標]労働時間60%削減

防除・管理作業

自律走行できる農薬散布機の開発・改良
化学農薬・肥料の使用量低減技術の開発

[実用化]2027年～
[開発目標]労働時間80%削減
[みどりKPI]
化学農薬使用量(リスク換算)50%低減
化学肥料使用量30%低減

農業用ドローン (農薬・肥料散布)

自動航行・農薬の自動充填が可能な効率的なドローン散布技術の開発・改良

化学農薬・肥料の使用量低減技術の開発
[実用化]2035年～(農薬の自動充填)
[開発目標]労働時間80%削減
[みどりKPI]
化学農薬使用量(リスク換算)50%低減
化学肥料使用量30%低減

植物ウイルスワクチン

ウリ科、ナス科の難防除性の植物ウイルス病に対するワクチンの大量生産技術を開発

[実用化]2030年～
[みどりKPI]化学農薬使用量(リスク換算)50%低減

自動収穫機

自動走行・画像認識・コンテナ入替・自動運搬機能の開発

[実用化]2030年～(自動走行等)
[開発目標]労働時間80%削減

自動移植機

機械収穫に適した精密な移植を行う自動移植機の開発・改良

[実用化]2030年～
[開発目標]労働時間80%削減(自動収穫機と併用)

バイオ炭

炭素貯留効果に加え、肥料成分の供給や生育促進等を助ける有用微生物の機能を付与したバイオ炭やその利用技術の開発

[実用化]2028年～
[みどりKPI]2050年カーボンニュートラル
化学肥料使用量30%低減

自動灌水装置

ロボットトラクター

自動操舵システムの導入拡大、農業機械の電化・水素化の開発

[実用化]2040年～
[みどりKPI]2050年カーボンニュートラル

集出荷施設

環境モニタリング

栽培管理の省力化

スマート農業機械の導入に併せた栽培管理のしやすい仕立て、摘葉・摘果等の省力化

[実用化]2030年～
[開発目標]労働時間60%削減
(スマート農業機械併用)

栽培管理・収穫ロボット

自動収穫機の汎用化を通じた整枝、摘心等作業の自動ロボットの開発

[実用化]2030年～
[開発目標]労働時間60%削減

省エネルギー型環境制御

GHG削減可能なヒートポンプ利用省エネ技術を開発

[実用化]2028年～
[みどりKPI]2050年カーボンニュートラル

果樹(平場・中山間)経営の将来像



気象・土壌データの活用

ほ場単位で乾湿を予測・評価し、ほ場管理の適正化や生育・障害発生等の予測技術の開発
[実用化]2030年～
[開発目標]付加価値額20%向上(センシング結果に連動した栽培管理技術等)
[みどりKPI]
化学農薬使用量(リスク換算)50%低減
化学肥料使用量30%低減

情報通信 環境の整備

集出荷施設



AI選果技術

外観・品質に基づいたAI画像診断など、高度かつ迅速な自動選果技術の開発
[実用化]2030年～
[開発目標]労働時間60%削減



農業用ドローン (授粉・摘花・摘果技術)

自律的な着果制御・授粉ドローンの開発
[実用化]2030年～
[開発目標]労働時間60%削減



樹形の変更・品種開発

自動収穫ロボット等の機械作業に対応した樹形の変更や気候変動の影響を受けにくい品種の開発
[実用化]2030年～
[開発目標]労働時間60%削減(自動収穫機等併用)
[みどりKPI]2050年カーボンニュートラル



バイオ炭

炭素貯留効果に加え、肥料成分の供給や生育促進等を助ける有用微生物の機能を付与したバイオ炭やその利用技術の開発
[実用化]2028年～
[みどりKPI]2050年カーボンニュートラル
化学肥料使用量30%低減



病害虫防除技術

天敵利用や超音波等による防除技術の開発など、病害虫の発生リスクに応じた防除技術の開発
[実用化]2030年～
[みどりKPI]化学農薬使用量(リスク換算)50%低減



自走式スピードスプレーヤー(SS)

農薬等の自動散布を行う自走式SSの開発
化学農薬の使用量低減技術の開発
[実用化]2030年～
[開発目標]労働時間80%削減
[みどりKPI]
化学農薬使用量(リスク換算)50%低減



農業用ドローン (農薬散布・運搬)

葉裏への薬剤付着技術の向上や収穫物の運搬技術の開発
化学農薬の使用量低減技術の開発
[実用化]2030年～(葉裏への薬剤付着)
[開発目標]労働時間80%削減
[みどりKPI]化学農薬使用量(リスク換算)50%低減

運搬ロボット

急傾斜地等での活用可能な運搬ロボットの開発
[実用化]2030年～
[開発目標]労働時間60%削減

農地集約化や 環境整備

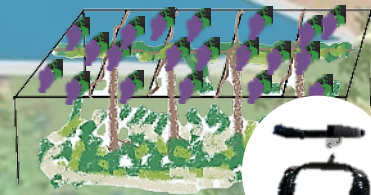
農業用水利施設の整備
機器が進入・作業しやすい作業道の整備



アシストスーツ



リモコン式草刈機



スマートグラス



自動収穫ロボット

自動収穫ロボットの開発に併せ、自動管理機等の統合運用システムの開発
[実用化]2030年～
[開発目標]労働時間60%削減

畜産(乳用牛・肉用牛)経営の将来像



スマート放牧

通信が悪条件下でもデータ回収可能な技術やAI活用によるデータ統合技術を開発
[実用化]2028年～



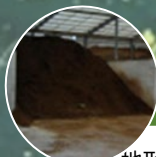
搾乳関連機器

データ管理



自律駆動ホイールローダー

堆肥の切り返しを自律駆動する無人のホイールローダーの開発
[実用化]2027年～



低環境負荷堆肥製造技術

地形による臭気の拡散等も考慮した高度な臭気対策技術を開発
[実用化]2030年～
[みどりKPI]2050年カーボンニュートラル



牛メタン発生抑制技術

牛メタンの抑制と生産性向上を両立する技術、家畜糞尿からの N_2O 削減技術を開発
[実用化]2030年～
[みどりKPI]2050年カーボンニュートラル



自動洗浄ロボット

牛舎内の自動洗浄ロボット等の開発・改良
[実用化]2030年～
[開発目標]労働時間60%削減



発情管理システム



データ連携



行動監視装置

カメラの視認性向上、発情や分娩兆候、疾病等を予測する監視装置の開発・改良
[実用化]2030年～
[開発目標]労働時間60%削減



荒廃農地の再生技術

最新フレールモアによる荒廃農地を整備し、繁殖牛等の放牧地として利用
[実用化]2027年～



未利用資源からの肥料成分回収

下水汚泥や家畜排せつ物の安定処理可能な堆肥化装置を開発
[実用化]2030年～
[みどりKPI]2050年カーボンニュートラル
化学肥料使用量30%削減



自動給餌ロボット

飼料給与量や摂取量を肥育ステージ等に応じて精密に制御できる自動給餌機や餌寄せロボット等を開発
ビッグデータを活用した飼養管理の精密化等により飼料利用性を向上
[実用化]2030年～
[開発目標]労働時間60%削減

次世代型動物用ワクチン等による家畜疾病の予防技術

ゲノム編集やAIの活用等、革新的技術による次世代型動物用ワクチンの開発
ワクチンの効果を増強可能な新たなアジュバントの開発
有用微生物を活用した低コストな抗ウイルス薬の開発
[実用化]2031年～

【機器等写真出典一覧】 ※掲載されている写真はイメージです。

〈水田作経営の将来像〉

画 像	機器名・技術等	提 供 元
	遠隔操作室	株式会社NTTアグリテクノロジー
	農業用ドローン(センシング)	株式会社ACSL
	農業用ドローン(農薬・肥料散布)	ヤマハ発動機株式会社
	農業用ドローン(直播栽培)	株式会社NTT e-Drone Technology
	栽培管理支援・将来予測技術	ウォーターセル株式会社
	食味計付収量コンバイン	株式会社クボタ
	収穫機・乾燥調製施設等の連動	エゾウィン株式会社
	自動操舵システム	株式会社ニコン・トリンプル
	ロボットトラクター	ヤンマーアグリ株式会社
	自動抑草ロボット	株式会社NEWGREEN
	リモコン式草刈機	株式会社アテックス
	自動水管理システム	株式会社クボタケミックス
	乾田直播技術	農研機構東北農業研究センター
	自動運転田植機(可変施肥田植機)	井関農機株式会社

〈畑作経営の将来像〉

画 像	機器名・技術等	提 供 元
	農業用ドローン(農薬・肥料散布)	ヤマハ発動機株式会社
	ロボットトラクター	ヤンマーアグリ株式会社
	農業用ドローン(センシング)	株式会社ACSL

〈畑作経営の将来像〉(続き)

画 像	機器名・技術等	提 供 元
	栽培管理支援・将来予測技術	ウォーターセル株式会社
	自動操舵システム	株式会社ニコン・トリンプル
	汎用型コンバイン	ヤンマーアグリ株式会社
	収穫機・乾燥調製施設等の連動	エゾウィン株式会社

〈水田作・畑作(中山間)経営の将来像〉

画 像	機器名・技術等	提 供 元
	農業用ドローン(センシング)	株式会社ACSL
	農業用ドローン(農薬・肥料散布)	ヤマハ発動機株式会社
	自動水管理システム	株式会社クボタケミックス
	栽培管理支援・将来予測技術	ウォーターセル株式会社
	両正条植え田植機	農研機構
	リモコン式草刈機	三陽機器株式会社
	自動移植機	ヤンマーアグリ株式会社
	自動操舵システム	株式会社ニコン・トリンプル
	食味計付収量コンバイン	株式会社クボタ
	ロボットトラクター	ヤンマーアグリ株式会社
	直進アシストトラクター	ヤンマーアグリ株式会社
	暗渠施工機(モミサブロー)	スガノ農機株式会社
	反転リバース式溝掘機	小橋工業株式会社

【機器等写真出典一覧】 ※掲載されている写真はイメージです。

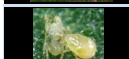
〈露地野菜・施設野菜(花き)経営の将来像〉

画 像	機器名・技術等	提 供 元
	病害虫防除技術（バコトップ）	株式会社アグリ総研
	防除・管理作業	株式会社レグミン
	農業用ドローン(農薬・肥料散布)	ヤマハ発動機株式会社
	栽培管理支援・将来予測技術	ウォーターセル株式会社
	天敵	農研機構
	キャベツ収穫機	ヤンマーアグリ株式会社
	自動移植機	エーアンドエス
	自動灌水装置	小坂農園
	ロボットトラクター	ヤンマーアグリ株式会社
	AI選果機	株式会社NEWGREEN
	環境モニタリング(あぐりログ)	株式会社IT工房Z
	統合環境制御	株式会社ニッポー
	栽培管理の省力化	inaho株式会社
	自動収穫ロボット	inaho株式会社

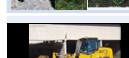
〈果樹(平場・中山間)経営の将来像〉

画 像	機器名・技術等	提 供 元
	気象・土壌データの活用	JAにしうわスマート農業研究会
	AI選果技術	長崎せいひ農協長崎びわ部会
	農業用ドローン（授粉等）	株式会社マゼックス

〈果樹(平場・中山間)経営の将来像)(続き)

画 像	機器名・技術等	提 供 元
	省力樹形の導入	りんご大学
	運搬ロボット	世羅幸水農園・農研機構
	天敵	農研機構
	自走式スピードスプレーヤー	株式会社丸山製作所
	農業用ドローン（農薬散布等）	株式会社NTT e-Drone Technology
	リモコン式草刈機	三陽機器株式会社
	アシストスーツ	パワーアシストインターナショナル
	スマートグラス	株式会社NTTアグリテクノロジー

〈畜産(乳用牛・肉用牛)経営の将来像〉

画 像	機器名・技術等	提 供 元
	スマート放牧	中山間地域のスマート放牧 シンポジウム2023in山口
	自動駆動ホイールローダー	戦略的スマート農業技術の開発 ・改良 研究概要
	搾乳関連機器	畜産・酪農をめぐる情勢
	哺乳ロボット	畜産・酪農をめぐる情勢
	発情管理システム・データ連携	畜産・酪農をめぐる情勢
	自動洗浄ロボット	畜産・酪農をめぐる情勢
	自動給餌ロボット	畜産・酪農をめぐる情勢
	フレールモア	畜産・酪農をめぐる情勢

農林水産技術マップ(詳細版)

令和 7 年 6 月
農 林 水 産 省
農林水産技術会議事務局

利用上の注意

1. 各技術分類のフェーズは、以下により整理しています。

フェーズ の記載 方法		ニーズ	（ニーズはあるが、研究に未着手のもの）	※市販化や普及が既に進んでおり、今後の技術開発要素がないものは記載しない
		研 究	（研究開発（基礎～応用）段階にあるもの）	
		実 証	（ほ場等での技術実証がされているもの）	
		市販化	（既に販売されているもの）	※2024 年時点において、技術分類毎に技術の進捗度合に応じて記載
		普 及	（一定程度の技術等の普及が進んでいるもの）	なお、技術分類が分割可能な場合は、その技術毎に記載

2. 開発・普及に向けた課題・目標は、今後の開発を見込んだものであり、開発等を確認するものではありません。

なお、実用化年次は、当該技術の実証後、実用化レベルに達する段階を見込んで記載しています。

3. 各技術分類にある写真等はイメージであり、技術と一致しない場合があります。

4. 本資料は「農林水産研究イノベーション戦略 2025」の参考資料として取りまとめたものであり、掲載された著作物を転載・複製・翻訳する場合にはお問合せ先に連絡し許可を得てください。

5. お問合せ先

農林水産省農林水産技術会議事務局研究企画課イノベーション戦略室

代表：03-3502-8111（内線 5860）

ダイヤルイン：03-3502-7408

① 農業用ドローン利用技術の高度化

(1)スマート農業技術の開発・普及促進

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
水田作 畑 作 露地野菜・花き 果 樹 茶 飼料作物	センシング			・空撮画像解析・気象情報を利用した生育予測・生育診断・病害発生状況推定等のアプリが市販化 ・ドローン・衛星・農業機械等でセンシングした土壌・作物等の情報を基にした可変施肥による肥料等の削減技術が市販化	・適用作物が限定されているため、センシング技術・解析技術・アプリ等の適用作目を拡大 [実用化:2030 年] ・センシング技術・解析技術の高度化や低コスト化 [実用化:2027 年]	 ドローンによるほ場センシング [出典]ヤマハ発動機株式会社
	研 究	実 証	市販化 普 及			
水田作 畑 作 露地野菜・花き 果 樹 茶 飼料作物	物件投下（農薬散布・肥料散布・播種等）			・ほ場のセンシングに基づく可変施肥が可能なドローンが市販化 ・ドローンを活用した水稻直播技術が開発済 ・自動航行が可能なドローンによる傾斜地果樹園等での農薬散布技術が開発中	・化学肥料投入量を削減しつつ安定生産を実現するため、ドローン追肥の高度化・自動化技術を開発 [実用化:2035 年] ・果樹における効果的なドローン防除のため、葉裏への薬剤付着等の農薬散布技術等を高度化 [実用化:2030 年] ・自動航行・種もみの自動補給等が可能な効率的なドローン直播技術を開発 [実用化:2035 年] ・自動航行・農薬の自動充填が可能な効率的なドローン散布技術を開発・改良 [実用化:2035 年] ・操作技術が必要となるため、オペレーターを増員する教育を実施 ・作業効率向上のため、可搬重量や連続航行距離を延伸 [実用化:2030 年]	 ドローンによる農薬散布 [出典]株式会社 NTT e-Drone Technology
	研 究	実 証	市販化 普 及			

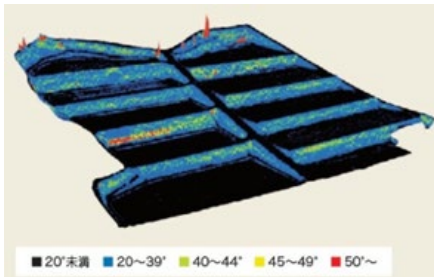
① 農業用ドローン利用技術の高度化〈続き〉

(1)スマート農業技術の開発・普及促進

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等	
	2024 年	2027 年	2030 年以降				
水田作 畑 作 露地野菜・花き 果 樹 茶 飼料作物	授 粉				・授粉作業の省力化に貢献する自律飛行型の「ドローン授粉システム」が開発中	・低コストかつ経験に依らない安定的な着果管理を行うため、園地内画像情報から把握した開花状況に基づく自律的な授粉技術等を開発 [実用化:2030 年]	 ドローンによる果樹への授粉 [出典]株式会社マゼックス
	研 究	実 証	市 販 化	普 及			
	共 通				・機器の性能と現場ニーズのギャップを埋めるため、露地野菜や果樹等の先進的な経営体での実証		
共 通							

② スマート除草技術(除草ロボット・畦畔管理)

(1)スマート農業技術の開発・普及促進

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
水田作 畑 作 露地野菜・花き 果 樹 茶	除草ロボット			- 一定区画内の草刈りを自動化する技術が市販化 - AI 小型除草ロボットを利用した有機葉菜類の省力除草技術が開発中 - 高精度水田除草機による直交除草の自動化が開発中 - 画像認識技術により畝を自動認識し除草位置を自動制御するスマート除草システムが開発中 - 田面水の攪拌により雑草の光合成を阻害して生育を抑制する技術が市販化	- 有機野菜生産の拡充、除草剤の減量・作業の省力化を進めるため、雑草防除の省力化を実現する除草ロボット等を開発 [一部実用化済] - 除草位置の正確な特定のため、AI による畝等の認識精度向上や、自動操舵トラクタと連動するシステムを構築 [実用化:2030 年]	 カメラで認識した畝に対してカルチベータの位置を制御するスマート除草技術を開発中 [出典]戦略的スマート農業技術の開発・改良 SA1-415G1 研究概要
	研究					
	実証		普及			
	市販化					
水田作 畑 作 露地野菜・花き 果 樹 茶	畦畔管理			- 小型農作業機を制御するインターフェースで、草刈り作業手法を評価・提案する農作業支援アプリが開発済 - ドローン空撮で作成した中山間の大型法面畦畔の3次元形状から、リモコン草刈機の適用可否を評価するマップ作成手法が開発済	遠隔監視をした除草ロボットによる畦畔管理作業の省力化のため、3次元畦畔法面形状データと草刈機の性能から最適な作業を提示する技術を開発 [実用化:2027 年]	 法面傾斜マップの作成 [出典]農研機構
	実証	市販化	普及			

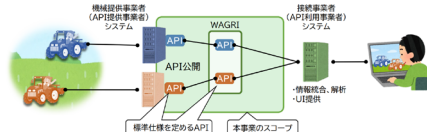
② スマート除草技術(除草ロボット・畦畔管理)〈続き〉

(1)スマート農業技術の開発・普及促進

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
水田作 畑 作 露地野菜・花き 果 樹 茶	機械除草等を活用した除草体系					
	実 証		普 及	・水田の縦横2方向の機械除草が可能になる両正条植え田植機の開発や小型除草機を活用した水稲雑草の抑草技術の開発が進展中	・効果的な除草支援システムを開発するため、雑草の発生予測等による適期防除支援システムを高度化 [実用化:2030 年] ・水稲以外の露地の野菜、果樹等に関し、状況に対応した機械化除草体系を早急に構築 [実用化:2030 年] ・手作業による除草時間を大幅に削減するため、生育を促進できる品種や栽培技術を組み合わせた機械除草体系を構築 [実用化:2030 年]	 自動抑草ロボット [出典]株式会社 NEWGREEN

③ 水田・畑作における自動化技術(自動運転・プロセス連動)

(1)スマート農業技術の開発・普及促進

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
水田作 畑 作	自動運転			・無人で自動走行するトラクタ・田植機・コンバインが市販化 ・オンラインによる遠隔監視により、ロボット農業機械のほ場内作業やほ場間移動を無人で行う技術が開発中	・自動運転の対象作業範囲を拡大するため様々な農作業に対応可能なアタッチメント・制御機構や自動運転技術を開発 [実用化:2030 年] ・自動化農業機械(車両)と搭載される作業機の連携技術を開発 [実用化:2030 年] ・自動化農業機械の公道走行時の安全確保のため、デジタルツイン等のシステムを整備 [実用化:2030 年] ・オンラインによる遠隔監視により、ロボット農業機械のほ場内作業やほ場間移動を現地に監視者が不在でも対応できる技術を開発 [実用化:2030 年]	 ロボットトラクタによる有人-無人協調作業 [出典] Yanmar Holdings Co., Ltd.
	研 究	実 証	市販化			
水田作 畑 作	連動・体系化			・異なるメーカーの農業機器を連携させるための基盤となる農業機器 OpenAPI 仕様を公開・充実し、その OpenAPI を活用したシステムも市販化	・より作業効率を高めるため、様々なスマート農業機械間のデータ連携を可能とする体系を整備 [実用化:2027 年] ・コンバインと搬出・運搬トラック、乾燥調製施設の連動技術を開発 [実用化:2030 年] ・食味収量データを次期作に活用できる技術を開発 [実用化:2030 年] ・気候変動により移動する栽培適地の変遷や農地の大区画化等を見越し、それを踏まえたスマート農業技術の開発や乾田直播栽培技術等を高度化 [実用化:2030 年]	 [出典] 農林水産データ管理・活用基盤強化事業報告書
	実 証	市販化	普 及			

④ 野菜・果樹等の自動化技術(管理・収穫・選果)と機械化作業に適した栽培技術

(1)スマート農業技術の開発・普及促進

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
露地野菜・花き 施設野菜・花き 果 樹 茶	ロボット・AI 関連技術					
	研究	実証	市販化	普及	・露地野菜では、多品目で一斉収穫機が市販化されているが、糖度などの品質に基づいた選択収穫が必要な品目では開発中 ・施設園芸における下葉処理など一部の作業のロボット化技術が開発中 ・施設園芸や果樹の一部の品目において収穫ロボットを開発中 ・スマートグラス等を用いた AR による農業補助技術が開発中 ・収穫物判別のための画像認識技術、ロボットアームやアクチュエータ※の制御技術等の要素技術が開発中 ・果樹の一部の品目では、作業者を補助するスマートグラス等を用いた栽培管理における判断等を支援するシステムが開発中	・ロボットアーム等の技術を農業に適応するため、作物と自己位置の認識技術、作物の形状に適したロボットやアクチュエータ※の制御技術等を開発 [実用化:2025 年] ・適用品目を拡大するため、対象品目特性に対応したロボットアームのエンドエフェクタ※を開発 [実用化:2030 年] ・マルチタスクへの対応、作業計画の立案や実行の自動化等を実現するため、柔軟で高度な運用技術を開発 [実用化:2030 年] ・自律走行できる農薬散布機や、農薬等の自動散布を行う自動スピードスプレーヤーを開発 [実用化:2030 年] ・収穫・結実管理等は、年間作業時間に占める割合が高いため、これらの作業を可能にするロボットを開発 [実用化:2030 年] ・さまざまな栽培管理技術を支援可能にするため、センシング、AI 技術を高精度化 [実用化:2030 年] ・高額な初期投資が阻害要因であるため、機械・ロボット価格の低廉化に資する技術を開発 [実用化:2030 年]
	※アクチュエータ 入力されたエネルギー又はコンピュータが出力した電気信号を物理的運動に変換する機械・電気回路を構成する機械要素。電動機やエンジンのようにものを動かす駆動装置と、その動作により制御を行う物理的な装置を指す ※エンドエフェクタ ロボットがハンドリング作業を行うときに、ロボットアーム本体の手先に装着する装置。ロボットアームの先端に取り付けられ、掴む、加工する等の動作を行う機器であり、ロボットハンドとも呼ばれる					

※アクチュエータ

入力されたエネルギー又はコンピュータが出力した電気信号を物理的運動に変換する機械・電気回路を構成する機械要素。電動機やエンジンのようにものを動かす駆動装置と、その動作により制御を行う物理的な装置を指す

※エンドエフェクタ

ロボットがハンドリング作業を行うときに、ロボットアーム本体の手先に装着する装置。ロボットアームの先端に取り付けられ、掴む、加工する等の動作を行う機器であり、ロボットハンドとも呼ばれる

④ 野菜・果樹等の自動化技術(管理・収穫・選果)と機械化作業に適した栽培技術(続き)

(1)スマート農業技術の開発・普及促進

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
露地野菜・花き 施設野菜・花き 果 樹 茶	ロボット・AI 関連技術					
	研 究	実 証	市 販 化	普 及	・ 急傾斜地等で利用可能な収穫・運搬ロボットを開発 [実用化:2030 年] ・ 自動走行及び画像認識を用いた正確な位置制御による一斉収穫を可能とする自動収穫ロボットを開発 [実用化:2030 年] ・ 自動収穫ロボットと合わせて、コンテナ自動入替え、自動運搬、自動管理機等の統合運用システムを開発 [実用化:2030 年] ・ 機械収穫に適した精密な移植を行う自動定植機の開発 [実用化:2030 年]	

④ 野菜・果樹等の自動化技術(管理・収穫・選果)と機械化作業に適した栽培技術(続き)

(1)スマート農業技術の開発・普及促進

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
露地野菜・花き 施設野菜・花き 果 樹 茶	栽培技術			・果樹、茶、露地野菜、施設園芸における特定の作物については、自動収穫ロボット及びロボット作業に対応した栽培様式・品種が開発中 ・露地野菜については、一斉収穫のための自動収穫機が開発中	・収益を維持し省力化するため、機械やロボットの活用を見越して、園地整備技術、栽植様式、樹形の変更等の栽培体系を最適化し、生産・出荷体系を転換 [実用化:2030 年] ・高効率化につながる一斉収穫実現のため、自動収穫機に適した品種を選抜 [実用化:2030 年] ・世界の水不足問題に対応するため、水利用効率を高めた「垂直農業」技術を確立 [実用化:2040 年]	 自動収穫ロボットに対応した樹形の変更 [出典]りんご大学
	研究	実証	市販化			
			普及			
露地野菜・花き 施設野菜・花き 果 樹 茶	AI 選果・検査			・一部の品目で画像データを利用した AI 選果技術が開発済	・選果・検査作業の省力化のため、AI を活用した自動選果・検査技術を開発・改良し、対象品目を拡大 [実用化:2030 年] ・棚持ち向上や輸送時の品質維持のため、センシングや AI 等を活用した貯蔵・輸送時品質予測システムを開発 [実用化:2027 年]	 AI を活用した選果 [出典]長崎西彼農業協同組合
	研究	実証	市販化			
			普及			

⑤ スマート畜産

(1)スマート農業技術の開発・普及促進

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
畜 産	センシング					
	研究		普及	- 既存のホイールローダをベースとした無人で堆肥原料を自動切り返しするロボットシステムが開発中 - 個別に管理できる自動給餌器が市販化 - 最も低コストな飼料メニューと飼料作付計画を同時に提案するプログラムが開発済 - 診療予約管理、診察履歴管理、ビデオ通話による診療等を一括管理する家畜遠隔診療ツールが開発済	- 堆積型堆肥化施設の切り返し作業を適正化するため、様々なセンサーによる堆肥の形状把握や衝突回避アルゴリズム等により、精密に制御できる技術を開発 [実用化:2027 年] - 畜産の生産性向上のため、牛の乳中代謝物に関するビッグデータを用いた牛群改善技術を開発 [実用化:2027 年] - 飼料給与量や摂取量を環境や肥育ステージに応じて省力的かつ精密に制御できる自動給餌機等を開発 [実用化:2030 年] - 牛舎内の自動洗浄ロボット等を開発・改良 [実用化:2030 年]	 自動走行・作業機能を開発中のホイールローダ [出典] 戦略的スマート農業技術の開発・改良 研究概要
	実証					
	市販化					
非接触モニタリング・センシング技術						
畜 産	研究		普及	- ウシの発情や分娩兆候等を検知するセンサーが市販化 - 搾乳ロボット内での牛からのメタンガス測定技術が開発済 - 非接触モニタリング装置を用いた畜舎排水処理技術やセンシングを用いた曝気精密制御による畜産排水処理等が開発中	- 地球温暖化の抑制のため、牛メタン排出量の削減技術とモニタリング技術を開発 [実用化:2027 年] - 産排水処理、飼育環境の最適化のため、省力化、GHG 削減、家畜排せつ物等肥料資源の安定的な処理や資源化等を推進 [実用化:2027 年] - 発情や分娩兆候、疾病等を予測する監視装置を開発・改良 [実用化:2030 年]	 牛のメタン測定 [出典] 農研機構畜産研究部門 HP
	実証					
	市販化					

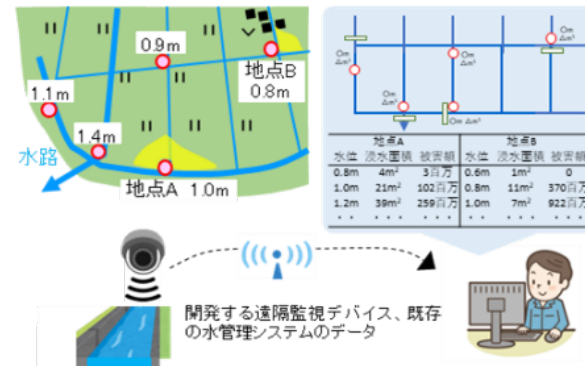
⑤ スマート畜産〈続き〉

(1)スマート農業技術の開発・普及促進

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
畜 産	家畜の飼料利用性向上					
	研究	実証	普及	・肉用牛と豚で自動給餌機による飼料利用性の向上のための評価方法が開発中	・飼料費削減のため、飼養管理の精密化による飼料利用性を向上〔実用化：2030 年〕 ・育種期間短縮のためのビッグデータを活用した育種手法の高度化技術を開発 〔実用化：2030 年〕	
畜 産 飼料作物	スマート飼料生産体系					
	研究		普及	・コントラクタにおける作業工程管理の見える化技術が市販化 ・飼料収穫機と運搬トラックとの組作業における運転支援技術が開発中 ・ドローンを活用した牧草地の部分除草技術が開発中	・飼料生産の省力化のため、スマート農業技術を利用した飼料作物・牧草の生産性向上技術を開発・応用 〔実用化：2030 年〕	
	実証					
畜 産 飼料作物	スマート放牧					
	研究		普及	・放牧牛看視システム、放牧地電気牧柵の電圧監視システム、放牧地水飲み場の水位計測システム、RFID タグを用いた牛の選別分離機構等が開発済	・通信条件が悪い場所でも通信を可能とするため、データ回収技術、AI を活用してデータを統合する技術を開発 〔実用化：2028 年〕 ・放牧地においても精密な飼養管理を可能とするため、個体識別手法や選別分離機構を開発 〔実用化：2028 年〕 ・最新フレールモアにより荒廃農地を再生し、繁殖牛等の放牧を可能とする技術を開発・普及 〔実用化：2027 年〕	 スマート放牧による看視 〔出典〕中山間地域のスマート放牧シンポジウム 2023in 山口
	市販化					

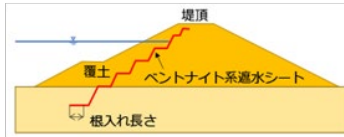
⑥ 渇水・洪水対策、防災、減災、復旧に資する技術

(1)スマート農業技術の開発・普及促進

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
共 通	渇水対策技術					
	研究 実証 普及			気候変動の適応策として、将来の長期的な渇水を評価する技術が開発済	渇水時の効率的な農業用水管理のため、水資源をリアルタイムで予測し用水需要を考慮した上で用水管理計画を支援する技術を開発 [実用化:2030 年]	
共 通	洪水対策技術					
	研究 実証 市販化 普及			- 排水機場の水位を AI で予測するための基盤技術や、農業水利施設の操作を判断する際の参考データを管理者に提供するとともに水路内のゲートを安全に遠隔操作可能なシステムが開発済 - 気象状況に応じて、地表面や河川の状態を予測する陸面水文量シミュレーションシステムが開発済	- 洪水後に必要な農業用水を確保した上で流域の治水に貢献するため、洪水をリアルタイムで予測し用水需要を考慮した上でダムの放流操作を支援する技術を開発 [実用化:2027 年] - 農業水利施設の複数地点情報に基づくゲート操作の最適化や冠水面積の最小化のためのリアルタイム予測技術を開発 [実用化:2027 年]	 開発する遠隔監視デバイス、既存の水管理システムのデータ AI 等を用いた画像による多項目検知技術を活用した水利施設の遠隔監視技術及び水路内のゲートの遠隔操作技術により管理者の操作を支援するシステムを開発

⑥ 渇水・洪水対策、防災、減災、復旧に資する技術〈続き〉

(1)スマート農業技術の開発・普及促進

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
共 通	防災・減災、復旧技術					
	研 究		実 証 普 及	ため池、水路を中心とした補修、復旧工法や、土木材料の耐摩耗性評価技術が開発済	- 災害後の迅速な復旧のため、大規模災害を想定した迅速な被害把握と予測技術及び避難対策技術を開発 [実用化:2030 年] - 災害後の迅速な復旧のため、デジタル情報を活用し農業インフラの被害予測・被害把握ツールを開発 [実用化:2030 年] - ため池や水路等のより効率的・効果的な補修・復旧工法及び品質評価手法を開発 [実用化:2030 年] - 災害時の被害削減のため、ため池の避難対策技術を体系化 [実用化:2030 年]	 ため池堤体の断面図  ベントナイト系遮水シートの敷設状況  水利施設では、用水とともにレキが流れることで、表面に激しい摩耗作用が生じる。コンクリートや補修材の耐摩耗性を評価する促進摩耗試験法として、15 枚の供試体を同時に促進摩耗させる回転式水中摩耗試験機を開発。試験後に、供試体の摩耗形状を計測することで材料の耐摩耗性の評価に利用可能

① 政策ニーズに対応した革新的新品種開発

(2) 革新的新品種の開発

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・ イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
共 通	共 通					
	研究					
	実 証					
	普 及					
				・ これまでにない特性の品種を育成するため、育種素材の探索、国内外からの植物遺伝資源の継続的な収集保存、植物遺伝資源に関するゲノム情報基盤の充実、ゲノム編集技術も活用した育種素材を開発 [継続実施] ・ 効率的品種育成のため、既存の優れた品種の特性を一般化、強化又は組み合わせた新品種を継続的に開発 [継続実施] ・ 重要形質の迅速かつ確実な改良のため、有用遺伝子の特定と遺伝子情報の育種への活用 [継続実施] ・ 種苗の安定供給のため、省力的な高品質種苗生産技術を開発 [実用化:2028 年] ・ 品種の海外流出防止のため、海外出願の促進と品種識別技術を開発 [継続実施] ・ 食料安全保障に関わる大きな情勢の変化や課題に対応するため、多収性、高温耐性、スマート農業適性を強化したハイスペックな品種等の重点的に開発すべき方針を作物別に明確化（「みどりの品種育成方針」を改訂） [実用化:2025 年]		
水田作	水田作					
	研究			・ 高温耐性品種、良食味多収品種、米粉用品種等が開発済 ・ 一度植えれば不耕起で3～4年連続で年に2期収穫できる多年生品種が開発済 (2022 年の米科学誌「サイエンス」選定 10 大科学業績、中国雲南大学)	・ 更なる温暖化に対応するため、高度な高温登熟性、高温不稔耐性、胴割れ耐性等を備えた品種を開発 [実用化:2030 年] ・ コストを低減し生産性を高めるため、多収性、直播栽培や疎植栽培への適性等を備えた品種を開発 [実用化:2030 年] ・ 環境への負荷を低減するため、高度な病害虫抵抗性、高窒素利用効率性、メタン低排出性等を備えた品種を開発 [実用化:2030 年] ・ 米の利用拡大に資するため、米粉用品種や新規形質品種等を開発 [実用化:2030 年]	
	実 証					
	普 及					

① 政策ニーズに対応した革新的新品種開発〈続き〉

(2) 革新的新品種の開発

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
畑 作	畑 作					
	研究			[麦 類] ・各地域に適したパン・めん用小麦が普及中 ・小花の稔実数を増加させることで、多収化する遺伝子等の有用遺伝子を特定 [大 豆] ・極多収品種「そらシリーズ」が開発され、東北以南で普及が進行中 [いも類] ・基腐病抵抗性焼酎・でんぷん原料用かんしょ品種「みちしずく」を開発 ・ジャガイモシストセンチュウ類（PCNs）抵抗性のでんぷん原料用ばれいしょ「北海 114 号」を開発	[麦 類] ・気候変動下でも高品質麦類を安定的に生産するため、穂発芽耐性や病害抵抗性で高品質多収の品種を開発 [実用化:2029 年] ・経営規模拡大による大規模化に対応するため、播種適期が幅広い品種を開発 [実用化:2029 年] ・カビ毒リスクの低減のため、カビ毒を蓄積しにくい小麦品種を開発 [実用化:2030 年] [大 豆] ・国産大豆の増産を図るため、病虫害抵抗性と干ばつ等の環境ストレス耐性を併せ持つ多収品種を開発 [実用化:2030 年] ・経営規模拡大に対応するため、作業適期幅が大きく機械栽培適性が高い多収品種を開発 [実用化:2030 年] [いも類] ・将来にわたる高品質・多収を達成するため、高温・干ばつ等の気候変動下でも高品質を実現できる多収品種を開発 [実用化:2030 年] ・重要病虫害の被害拡大を防ぐため、重要病虫害(基腐病、PCNs 等)への複合抵抗性品種を開発 [実用化:2029 年]	 多収性を制御する遺伝子を特定  極多収大豆品種「そらたかく」(右)  サツマイモ基腐病抵抗性品種「みちしずく」
	実 証					
	普及					

① 政策ニーズに対応した革新的新品種開発〈続き〉

(2) 革新的新品種の開発

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
畑 作	畑 作〈続き〉					
	研 究			[資源作物等] ・複合病害虫抵抗性のでん菜品種「かちほまれ」、機械化適性さとうきび品種「はるのおうぎ」、多収良食味のそば品種「キタミツキ」が普及中	[資源作物等] ・気候変動や大規模化に対応するため、省力・低コスト化に資する病害虫抵抗性多収品種を開発 [実用化:2027 年] ・国産そばの利用拡大を図るため、耐倒伏性や難脱粒性をもつ多収品種や低アミロース等の新規特性を持ったそば品種を開発 [実用化:2030 年]	
	実 証					
	普 及					
果樹・茶・露地野菜（花き）・施設野菜（花き）・飼料作物						
果 樹 茶 露地野菜・花き 施設野菜・花き 飼料作物	研 究			[果樹・茶] ・着色性に優れた高温適応性の高いりんご、ぶどう品種が開発済 ・機械作業適性を備えたりんご品種が開発済 ・病害抵抗性、スマート農業機械適応性を備えた果樹・茶品種を開発中 ・碾茶等の輸出向け需要に応える茶品種を普及中	[共 通] ・政策ニーズに応えるため、革新的特性を持つ品種を開発 [実用化:2030 年] ・品種を普及するため、栽培技術を開発・最適化 [実用化:2030 年] ・収穫等の省力化のため、農業機械を開発・最適化 [実用化:2030 年] ・収穫歩留まりを高めるため、加工技術及び加工機械類を開発・最適化 [実用化:2027 年] ・革新的特性を持つ品種の収穫期等にバリエーションを持たせてシリーズ化した品種を開発 [実用化:2030 年]	
	実 証					
	普 及					
	機械化適性りんご品種「紅つるぎ」					

① 政策二一ズに対応した革新的新品種開発〈続き〉

(2)革新的新品種の開発

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
果 樹 茶 露地野菜・花き 施設野菜・花き 飼料作物	果樹・茶・露地野菜（花き）・施設野菜（花き）・飼料作物〈続き〉					
	研究			〔露地・施設野菜、花き〕 ・一部の品目で病害虫耐性、高温耐性に優れた品種が開発済 ・これまで端境期となっていた時期にも栽培可能な品種にあわせて、栽培技術とこれらに対応した農業機械も開発中 ・加工の歩留まりが高い品種、栽培技術及び加工技術が開発中 〔飼料作物〕 ・耐湿性を持つ飼料用とうもろこし品種が開発中 ・病害抵抗性、耐暑性を持つ牧草品種が開発中	〔果樹〕 ・温暖化を利用できる熱帯・亜熱帯果樹のうち、マンゴー・パッションフルーツで安定栽培技術を開発 〔実用化:2027 年〕 ・モモ等の早期収穫作型による作期拡大、生産北限域での栽培促進等の研究開発を推進 〔実用化:2027 年〕	 既存品種 夏ごしペレ 耐暑性の高い牧草 ペレニアルライグラス「夏ごしペレ」 〔出典〕農研機構
	実証					
	普及					

② スマート育種技術

(2) 革新的新品種の開発

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
共 通	ゲノム編集			・様々な農作物でゲノム編集技術を利用した育種素材が開発中 ・国産ゲノム編集酵素でイネに変異を起こせることが実証済	・欧米の大学等の基本特許に抵触しないゲノム編集農作物を開発するため、国産ゲノム編集酵素のイネ以外への利用を拡大する技術を開発 [実用化:2027 年] ・ゲノム編集作物の開発の加速化のため、遺伝子組換えを経ないゲノム編集技術を開発 [実用化:2026 年] ・効率的に複数遺伝子を同時改変するゲノム編集技術、高次倍数性、栄養繁殖性植物におけるゲノム編集技術等を開発 [実用化:2026 年]	 国産ゲノム編集酵素 CRISPR-Cas3 によるイネでの変異を実証 [出典]委託プロジェクト研究概要 ゲノム編集による育種素材の開発
	実証	市販化	普及			
共 通	育種効率化基盤			・複数の品目で共通利用できる育種情報データベースが完成し、数品目で遺伝子型を基調とした交配・形質予測システムのプロトタイプが開発中 ・カンキツ等でゲノミックセレクションを基調とした交配・形質予測システムを検証し、データ駆動型育種プラットフォームとして民間企業が市販化 ・農業有用形質選抜のための DNA マーカーが開発中	・高温耐性品種等の画期的な新品種の開発に向け、育種計画の策定や選抜過程を効率化・迅速化できるスマート育種支援システムを開発 [実用化:2027 年]	遺伝資源  + 育種ビッグデータ 過去の栽培気象データ、品種・系統の栽培・品質データ、ゲノム DNA データを作物横断的データベース化 フェノタイピング (計測技術)  A I  未利用の野生種・在来種から、画期的な形質を持つ品種開発に利用する交配親を作出 作物の草丈・穂数等の形質計測を効率化 最適な交配組み合わせ提案 栽培・品質の表現型予測 スマート育種システム
	研究	実証	市販化			

① 農業機械等の電化・水素化

(3)環境負荷低減に資する技術の開発と普及

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等	
	2024 年	2027 年	2030 年以降				
共 通	電化技術				・ 自動運転と自動充電による連続的な農作業が可能な小型電動農業機械プラットフォームが開発中 ・ 急傾斜農業の超省力化に向けた小型農業ロボットシステムが開発中 ・ 二輪業界で共通化された交換式バッテリーを利用した小型電動農業機械が開発中	・ 機械種類や対応する作業のラインナップの拡充のため、他産業で実用化された電化技術・リスク回避技術等の応用を中心とした技術を開発 [実用化:2040 年] ・ 電動農業機械の普及のため、共通仕様化等による低コスト化 [実用化:2040 年]	 未来のトラクタ（写真はイメージ） [出典] Yanmar Holdings Co., Ltd.
	研究 実証 市販化 普及	水素化技術					
共 通	研究 実証 市販化 普及						

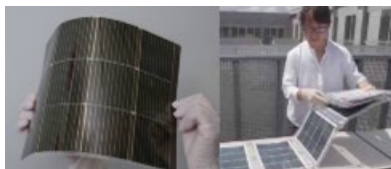
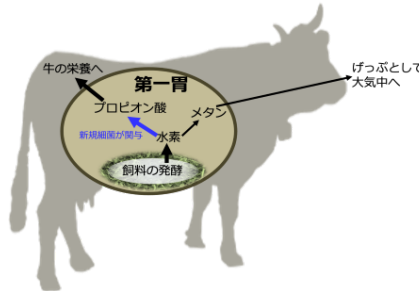
② GHG(温室効果ガス)削減技術

(3)環境負荷低減に資する技術の開発と普及

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
共 通	バイオ炭			・J-クレジット制度の認証に伴い、製炭業者・バイオ炭クレジット購入企業・商社・農家・NP0 等の各種団体にバイオ炭の取組が拡大中	・バイオ炭の利用拡大のため、炭素貯留効果に加え、肥料成分の供給や生育促進等を助ける有用微生物の機能を付与したバイオ炭やその利用技術を開発 [実用化:2028 年]	 開発中のバイオ炭
	研 究		普 及			
	実 証					
	市販化					
共 通	省エネ型施設園芸設備			・水・地下水・地中を熱源とするヒートポンプや Net Zero Energy Greenhouse (ZEG)が開発中	・効率的で安価なヒートポンプや熱交換装置等の開発とともに、これらを複合的に利用した省エネルギー型の環境制御技術を開発 [実用化:2028 年]	
	実 証	市 販 化	普 及			
共 通	エネルギーマネジメント			・農林水産業と連携したエネルギーマネジメントシステム（EMS）が開発中	・電力・熱の需給を一元管理するため、統合管理システムを開発 [実用化:2030 年]	
	実 証	市 販 化	普 及			
畑 作	DAC 作物			・CO ₂ 吸収・固定能を増強した DAC 作物(水稲・トウモロコシ)が開発中 ・稲わら等の農作物茎葉のバイオ燃料等への変換利用技術が開発中	・DAC 農業の実現のため、経済価値及び環境負荷を評価 [実用化:2030 年]	
	実 証					

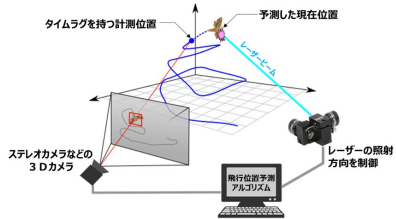
② GHG(温室効果ガス)削減技術〈続き〉

(3)環境負荷低減に資する技術の開発と普及

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
共 通	ペロブスカイト太陽電池					
	実証	市販化	普及	・軽量で柔軟なペロブスカイト太陽電池は、従来太陽電池が設置困難であった場所にも設置可能で、国内企業も 2025 年に事業化を開始予定 ・次世代型太陽電池戦略が策定され、需要創出等に向けた官民連携を開始	・農業分野における効率・効果的な利用に向けた自治体等の社会実証活動等を支援 [実用化:2027 年]	 ペロブスカイト太陽電池の開発 [出典]京都大学、化学研究所、株式会社エネコートテクノロジーズ
畜 産	牛メタン発生抑制技術					
	実証	市販化	普及	・牛の胃の中に存在する微生物群を制御してメタン生成を抑制する資材や、これらの微生物群の分離・培養技術、低メタン産生牛の育種方法が開発中	・メタン生成抑制飼料添加物及び給餌手法の検証による牛メタンの抑制と生産性向上を両立する技術を実装・生産現場に普及 [実用化:2030 年] ・バランス飼料や家畜排せつ物の精密管理等による N₂O 削減技術を開発 [実用化:2030 年]	 牛の第一胃内発酵の概略図 メタンではなく牛の成長を促すプロピオン酸産生を促進する新規細菌を分離
水田作	水田からのメタン低減技術					
	実証		普及	・J-クレジット制度に認証されたことに伴い、中干し期間延長の取組が拡大中	・メタン低減に資する新たなイネ栽培技術や品種を開発 [実用化:2035 年]	

③ 病害虫・雑草の防除技術

(3)環境負荷低減に資する技術の開発と普及

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
共 通	天敵利用					
	研 究			・タバコカスミカメが「バコトップ」として市販化 ・「バンカーシート」を用いたカブリダニ類のパックが市販化 ・餌探しをあきらめない天敵昆虫「タイリクヒメハナカメムシ」が育成済	・化学農薬のみに依存しない、発生予防を中心とした総合防除（IPM）技術の開発を推進 [実用化:2030 年] ・天敵の利用の利便性を高めるため、捕食能力が高い天敵の育成、ハウスや露地栽培で土着天敵を持続的に活用できる天敵温存植物等を開発 [実用化:2030 年]	 天然昆虫のタバコカスミカメを「バコトップ」として製品化
	実 証					
	市販化		普 及			
共 通	光・音防除技術					
	研 究			・アザミウマ対策専用の赤色 LED「虫ブロッカー赤」、ガを寄せ付けない黄色 LED「レピガード」、天敵を誘引する紫色 LED が販売中 ・捕食者からの回避行動を誘導する超音波を利用した防除技術が開発中 ・薬剤防除が難しい害虫に対して、振動により交尾や産卵を抑制させ、害虫の密度を低減させる技術が開発中 ・セルロースナノファイバー等の物理的防除資材が開発中	・AI とレーザー光等を組み合わせた高精度な害虫防除技術を開発 [実用化:2030 年] ・全指向性の超音波を出力する超音波防除技術等を開発 [実用化:2030 年] ・振動による果樹・茶・施設野菜等の防除技術として、振動発生機器の小型化と、振動による防除効果が得られやすい利用技術を開発 [実用化:2030 年]	 農研機構等が開発中の害虫レーザー一狙撃システム
	実 証					
	市販化		普 及			

③ 病害虫・雑草の防除技術〈続き〉

(3)環境負荷低減に資する技術の開発と普及

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
共 通	植物ワクチン・対抗植物					
	研 究			・きゅうりのズッキーニ黄斑モザイクウイルス(ZYMV)対策用に、植物ウイルスワクチン「キュービオ ZY-02」が市販化 ・簡易茎頂接ぎ木法によるパッションフルーツのウイルスフリー化技術等により、効率的な苗木生産を推進	・ウリ科、ナス科での難防除の植物ウイルス病の罹病を抑制するため、植物ウイルスワクチン及び大量生産技術を開発 [実用化:2030 年] ・土壌内のシストセンチュウ類の卵孵化促進物質を根から分泌し、センチュウの密度を低減する対抗植物を開発 [実用化:2030 年]	
	実 証					
	市販化					
	普 及					
病害虫診断 AI						
共 通	研 究			・民間企業により AI 病害虫診断技術がスマートフォン用アプリとして実用化、トマト、イチゴ、キュウリ、ナス等の 19 作目以上で病害虫診断に利用可能 ・土壌病害の「発病ポテンシャル」の評価技術や気象データを活用した水稻の病害虫の発生予測技術が開発中	・新たな侵入病害虫、近年発生が頻発する病害虫に対応するため、病徴や害虫等の画像データを収集 [実用化:2030 年] ・害虫や雑草の発生・分布拡大のリスクを予測する技術を開発 [実用化:2030 年] ・果樹、畑作、露地野菜において病害虫の発生リスク評価に応じた防除技術を開発 [実用化:2030 年]	
	実 証					
	市販化					
	普 及					

④ 化学農薬のリスク低減に貢献する新規資材及び基盤

(3)環境負荷低減に資する技術の開発と普及

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
共 通	微生物農薬			・ 昆虫寄生菌・ウイルス、微生物殺菌剤などの一部が農薬として市販化	・ 安価かつ安定した利用しやすい微生物農薬の実用化に向け、大量生産技術や効果が得られやすい施用技術を開発 [実用化:2027 年]	
	実証	市販化	普及			
共 通	バイオスティミュラント			・ 植物や土壌が元々持っている機能を補助することにより、高温耐性や栄養分の利用効率等を向上させる資材が開発中 ・ 外膜遊離型シアノバクテリアの分泌物の葉面散布で野菜等の収量が 10-40%増加するバイオスティミュラントが開発済	・ 農作物の品質又は収量の向上を可能とするため、バイオスティミュラント及び利用方法を開発 [実用化:2025 年]	
	実証	市販化	普及			
共 通	RNA 農薬			・ 灰色かび病、ニジウヤホシtentウムシの防除のための基礎研究が進行中	・ 二本鎖 RNA(dsRNA)の安定的な大量生産技術、病害虫に dsRNA を取り込ませるためのドラッグデリバリー技術を開発 [実用化:2035 年]	
	研究	実証				

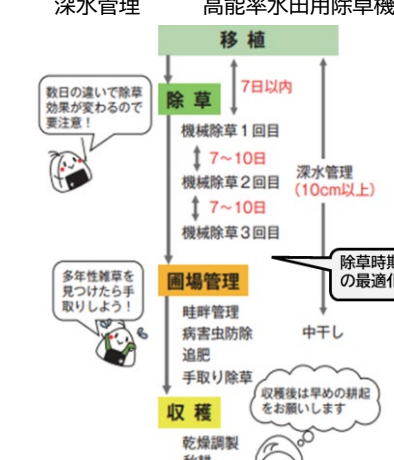
④ 化学農薬のリスク低減に貢献する新規資材及び基盤〈続き〉

(3)環境負荷低減に資する技術の開発と普及

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
共 通	有機栽培向け品種の活用			・ 抵抗性品種の導入による無農薬防除体系が開発中	・ 有機栽培の安定生産を実現させるため、病害虫抵抗性品種や機械除草適性品種を開発・活用 [実用化:2030 年]	
	研 究	実 証	普 及			
共 通	有機栽培向け資材の活用			・ 有機栽培向け天敵、ワクチン等が開発中	・ 農薬に依存することなく安定生産を実現させるため、天敵等の生物農薬、微生物資材を活用した栽培技術を開発 [実用化:2025 年] ・ 有機 JAS 規格に適合する天然物質由来の農薬や耐久性等に優れた生分解資材を開発・普及 [実用化:2030 年]	 ハダニ カブリダニ ハダニを捕食するカブリダニ
	研 究	実 証	市 販 化			
共 通	作物の抵抗性等を誘導する資材開発			・ 干ばつ等のストレス応答に関わる植物遺伝子群が特定	・ 有用微生物等を利用した作物保護技術を開発 [実用化:2025 年]	 作物抵抗性を誘導する資材 A:無添加 B:植物保護細菌 添加 C:植物保護細菌+グルタミン酸 添加
	研 究	実 証	市 販 化			

④ 化学農薬のリスク低減に貢献する新規資材及び基盤〈続き〉

(3)環境負荷低減に資する技術の開発と普及

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
共 通	地域、規模、規格に適合した有機栽培体系					
	研 究	実 証	普 及	・有機栽培の取組面積拡大のため、個別要素技術開発と体系化、適用品目拡大、大規模・省力化、経営評価等が未構築 ・有機栽培向けの深水管理と機械除草を組み合わせた除草体系が開発され、マニュアル化。さらなる効率化や他品目への拡大へ向けた取り組みが進展中	・地域に適合した省力的な機械化輪作体系を構築 [実用化:2030 年] ・中山間地における人口減少に対応した効率的栽培体系を構築 [実用化:2030 年] ・施設園芸における天敵や物理的防除等を活用した高収益栽培体系を構築 [実用化:2030 年] ・従来の土壌の物理性・化学性に係る評価に加え、土づくりの高度化に向けた生物性評価を確立 [実用化:2030 年] ・有機栽培の導入による環境負荷低減効果の定量化技術を開発 [実用化:2030 年]	 深水管理 高能率水田用除草機  有機栽培向けの深水管理と機械除草を組み合わせた除草体系が開発され、マニュアル化
共 通	創農薬 AI					
	研 究	実 証		・既存の農薬の化学構造体をもとに、新たな薬効をもつ構造を予測する AI の基礎研究が進行中	・農薬等の化学構造体のデータを集めたデータベース構築と、化合物の構造と安全性を予測する創農薬 AI を開発 [実用化:2030 年]	

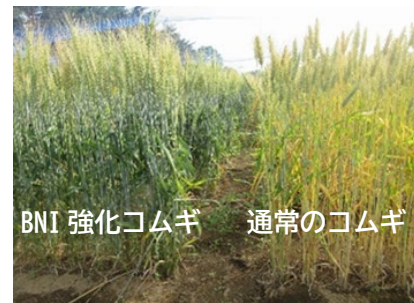
⑤ 侵略的外来種(雑草)に対する広範囲・省力的な探索・防除技術

(3)環境負荷低減に資する技術の開発と普及

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
共 通	物理的・機械的防除					
	実証 市販化 普及			・水田への侵略的外来種の移入を防ぐための給水口でのネット捕集技術が開発中	・薬剤防除が難しい有機農業や農業用水路での物理的・機械的な防除技術、水田、畑作での除草ロボットを高度化 [実用化:2027 年]	
共 通	環境 DNA					
	実証 市販化 普及			・一部の特定外来種では、農業用水利施設や水路等から環境 DNA を分析して、発生地や侵入源及び分布域を特定する分析手法が確立済	・適切な外来種管理計画の策定に資するため、環境 DNA を用いて外来種や希少種の分布域等を特定できる評価技術を開発 [実用化:2027 年]	
共 通	ドローン探索					
	研究 実証 市販化 普及			・侵略的外来種の探索において作物と侵略的外来種を識別できる AI が開発中	・広範囲・効率的な侵略的外来種の発生をモニタリングするため、農地や農業用水路で空撮した動画や画像をもとに侵略的外来種と作物を識別する AI を開発 [実用化:2030 年]	
						空撮による侵略的外来雑草（アレチウリ）の河川敷における分布状況
共 通	農薬散布					
	二 ー ズ 研究 実証 市販化 普及			・農地内での侵略的外来種の移出入・分布拡大を阻止するため、ドローン等を利用した農薬散布技術が開発中	・ほ場内で広範囲にまん延した侵略的外来種に、周囲の作物への影響を抑えつつ、効率的かつ省力的に農薬散布するため、スポット式の散布に最適なドローンや展着剤等を利用した防除技術を開発 [実用化:2030 年]	

⑥ 化学肥料使用量の低減と地域の未利用資源の循環利用

(3)環境負荷低減に資する技術の開発と普及

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
水田作 畑 作 飼料作物	BNI 関連技術					
	[海外向けコムギ]			[海 外] ・生物的硝化抑制能（BNI）能を持つ実用コムギ品種やトウモロコシ・ソルガム・雑穀が開発中	・BNI 能を持つトウモロコシ・ソルガム・雑穀の開発のため、マーカーを開発 [実用化:2030 年]	 BNI 強化コムギ 通常のコムギ ほ場試験における BNI 強化コムギと通常のコムギとの生育の違い
	研究					
	実 証					
	[海外向けトウモロコシ等]			・BNI 牧草と ICT を組合わせた、不良環境地での牧畜業の脱炭素経営を可能にする技術が開発中	・不良環境地での牧畜を可能にするため、BNI 牧草を活用した放牧管理システムを開発 [実用化:2027 年]	
	研究					
	実 証					
	[国内向けコムギ]			[国 内] ・冬コムギを含む多くの用途に向けた国内向け品種が開発中 ・さらなる BNI 能を持つ次世代 BNI 強化コムギを開発中 ・BNI 強化コムギによる農地での窒素循環への影響を評価中 ・BNI 強化コムギの BNI 物質を特定中	・国内向け BNI 強化コムギの中間系統を開発 [実用化:2027 年] ・コムギ根から放出される BNI 物質を特定 [実用化:2027 年]	
研究						
実 証						
普及						

⑥ 化学肥料使用量の低減と地域の未利用資源の循環利用〈続き〉

(3)環境負荷低減に資する技術の開発と普及

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
共 通	未利用資源からの肥料成分回収					
	研究 実証 市販化 普及	・液肥を土中施用する機械が開発済 ・下水汚泥、集排汚泥の肥料活用に向けた分析が進行中 ・下水汚泥や家畜排せつ物を安定処理可能な堆肥化装置が開発中 ・臭気や汚水から肥料成分を回収する技術が開発中 ・化学肥料と同等の収穫量を達成可能な、低品位リン鉱石、作物残渣、リン可溶化微生物の混合有機肥料が開発済	・バイオマスを活用し化学肥料使用量を低減するため、資源循環に寄与する持続的営農技術を高度化 [実用化:2030 年] ・下水汚泥資源等の未利用資源からの肥料成分回収と堆肥化の技術を実証 [実用化:2030 年]			
共 通	低環境負荷堆肥製造技術					
	研究 実証 市販化 普及	・堆肥製造過程からの悪臭低減技術が開発され、脱臭性能の長期化等の高度化が進行中	・畜産苦情発生戸数低減のため、地形や気象条件による臭気の拡散等も考慮した高度な臭気対策技術を開発 [実用化:2030 年]	 臭気が問題となる堆肥化処理施設		

⑥ 化学肥料使用量の低減と地域の未利用資源の循環利用〈続き〉

(3)環境負荷低減に資する技術の開発と普及

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
共 通	ペレット化等による堆肥の広域流通技術			研究 実証 市販化 普及 ・ 畜種毎に適した堆肥のペレット化技術が開発済	・ 化学肥料使用量の低減のため、堆肥製品の低コスト化技術を開発 [実用化:2030 年]	堆肥・糞尿 牛ふん堆肥 化学肥料 指定混合肥料 高品質ペレット (指定混合肥料) 牛ふん堆肥と肥料原料を混合
共 通	国産飼料を利用した特徴ある畜産物の生産			研究 実証 市販化 普及 ・ 乳用牛、肉用牛の生産において国産飼料主体の飼養管理技術が開発中 ・ 食品残渣を飼料として利用する技術が普及	・ 国産飼料の利用を促進するため、国産飼料主体で生産した乳製品の高付加価値化技術や、肉用牛繁殖経営に適した混合飼料メニューを開発 [実用化:2030 年] ・ 国産飼料の流通促進に必要な簡易な飼料品質評価システムを開発 [実用化:2030 年] ・ 放牧の普及を促進するため、放牧で生産した肉用子牛に適した地域資源を活用した肥育用給餌プログラムの開発や環境影響評価が必要 [実用化:2030 年]	
共 通	緑肥による化学肥料低減・防除技術			研究 実証 普及 ・ 緑肥等を活用して効率的に雑草を抑制し、安定生産を実現する栽培の体系化が進行中	・ 緑肥による肥料効果の定量的把握と防除機序を解明 [実用化:2028 年] ・ 化学肥料使用量を低減するため、緑肥センシング技術を活用した効率的な輪作体系を構築 [実用化:2025 年] ・ 緑肥等を活用した持続的生産技術及び雑草管理技術を開発 [実用化:2030 年]	

⑥ 化学肥料使用量の低減と地域の未利用資源の循環利用(続き)

(3)環境負荷低減に資する技術の開発と普及

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
共 通	堆肥等による化学肥料低減					
	研究 実証 普及			- 堆肥のパレット化や指定混合肥料化の進行で、資材の選択肢が拡大中 - 輪作体系に子実とうもろこしを組み入れるとともに、堆肥を活用する大規模ブロックローテーションによる化学肥料の低減技術が開発中 【ブロックローテーション】 転換畑を 2～4ha 程度の作業単位、あるいは水系単位にまとめ、それら団地ごとに水稲と麦類・大豆、その他の作物との輪換を行うことで生産性を向上させる方式	- 化学肥料使用量を低減するため、堆肥や前作残渣の利用技術を開発 [実用化:2030 年] - 高収益かつ低投入型の大規模ブロックローテーション体系を構築及び適用拡大による化学肥料の低減と生産性向上の両立 [実用化:2030 年] - 輸送や散布の効率化のため、バイオ液肥の濃縮技術を開発 [実用化:2030 年]	生産性向上と化学肥料低減 子実とうもろこし とうもろこし残渣還元 堆肥の投入 水稲 大豆 堆肥の投入と子実とうもろこしの組み合わせにより、大量の有機物を還元し、地力維持をしつつ化学肥料の低減を可能とする輪作体系の構築 [委託プロ（BR）研究概要]
	プラスチックに頼らない栽培体系					
共 通	研究 実証 市販化 普及			ペースト肥料と局所施肥技術等を活用したプラスチックに頼らない栽培技術が開発中	肥料に由来するプラスチックの流出量を低減させるため、有機物の活用及び局所施肥技術等の被覆肥料代替技術を開発・体系化 [実用化:2030 年]	
共 通	土壌微生物機能の解明					
	研究 実証			- 多様な土壌に生息する微生物ゲノム情報のデータベース化が進行中 - 作物保護機能を持つ有用微生物のメカニズム解明及び機能の検証が完了 - メキシコ在来トウモロコシに付随する微生物叢から合成微生物叢をデザインし、トウモロコシへの接種で成長促進と病原抵抗性の付与が確認済	土壌微生物の機能の解明を進めることで、農作物や土壌の特性を最大限に発揮する技術開発を推進 [実用化:2050 年]	

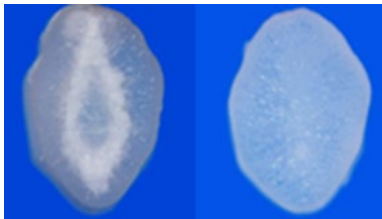
⑥ 化学肥料使用量の低減と地域の未利用資源の循環利用〈続き〉

(3)環境負荷低減に資する技術の開発と普及

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
共 通	化学肥料を低減できる微生物資材					
	研究	実証	市販化	普及	・窒素固定及び GHG 削減機能を持つダイズ共生微生物を取得し、作用メカニズムが解明済 ・トウモロコシの根に付着して大気中の窒素からアンモニアを生成し、収量増に貢献する微生物資材が米国で市販中 ・微生物の働きを活用した肥料効果を持つ資材を開発するため、作物の肥料成分獲得能力を強化できる微生物資材を開発 [実用化:2030 年] ・合成生物学、データ科学等の先端技術を活用し、微生物群、植物、土壌の相互関係の解明を進めることで、肥料成分の有効活用・省肥料化等に関する技術を開発 [実用化:2030 年]	根粒菌：根粒の中に共生して窒素固定 植物生育促進菌：窒素固定活性向上 窒素肥料の削減に貢献 老化根粒から土壌に出てN₂Oを除去 温室効果ガス削減による温暖化抑止 窒素固定と GHG 削減効果を併せ持つ微生物資材

⑦ 気候変動を予測し農業生産に活用する技術

(3)環境負荷低減に資する技術の開発と普及

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
共 通	将来予測技術					
	実証		普及	・気象観測・気象予測データについては、全国 1 km メッシュ農業気象データ、土壌温度・水分・有機物などの土壌デジタル情報が利用可能 ・霜やひょうをピンポイントで予測する高精度の気象予測システムが開発済	・温暖化による農業生産への被害を軽減・回避するため、数か月先の精緻な水資源予測システムを開発 [実用化:2029 年] ・温暖化によるメリットを活用できるようにするため、近未来（現状～10 年後）の適地適作推定モデルを開発 [実用化:2029 年]	
	高温・乾燥対応					
共 通	実証		普及	・気候変動下で発生する障害、減収等のデメリットに対する回避・軽減技術が開発中	・高温等の極端気象を克服するための果樹・野菜等栽培技術を開発・普及 [実用化:2030 年] ・排水不良やこれまで小麦の栽培実績のない地域での安定多収ができる栽培技術を開発・普及 [実用化:2030 年]	 高温により生じる白未熟粒（左）と正常な米粒（右）  日焼けしたかんきつ（左）とりんご（右）

⑦ 気候変動を予測し農業生産に活用する技術〈続き〉

(3)環境負荷低減に資する技術の開発と普及

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
共 通	飼養管理・飼料生産					
	研 究	実 証	普 及	・ 気候変動に応じた家畜の飼養管理の精密化（飼料評価、受胎率向上、アニマルウェルフェア等）により、生産物や成長量等への影響を予測するシステムが開発中 ・ 越夏性の高い牧草品種や様々な早晩性を持つ飼料作物品種が一部開発済	・ 気候変動に対応した効率的で精密な飼養管理技術を開発 [実用化:2030 年] ・ 気候変動に対応した草種や品種の最適化による飼料作物等の安定多収生産技術を開発 [実用化:2030 年]	

⑧ 鳥獣被害対策技術

(3)環境負荷低減に資する技術の開発と普及

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
共 通	捕獲・侵入防止・生息環境管理					
	実証	市販化	普及	[捕 獲] ・ ICT 等を活用して、遠隔操作で監視・捕獲できるワナ等、捕獲の省力化を図る技術が市販化 [侵入防止] ・ 電気柵の漏電等、柵の異常を管理者に通知し、管理の省力化を図る技術が市販化 ・ ハウスの上に透明テグスを張ることでガラスによるフィルム損傷が 9 割減少 [生育環境管理] ・ ドローンによる空中からの撮影画像により、野生鳥獣の生息域・個体数を把握する技術が開発済	[共 通] ・ 少雪化に伴うシカによる農作物被害の増加や、担い手不足が見込まれる中、被害対策の一層の省力化・効率化に向け、ICT 等を活用した対策技術を開発 [実用化:2027 年]	
	追い払い					
共 通	実証	市販化	普及	・ 野生鳥獣を音、光、ドローン等で追い払う技術が開発中		

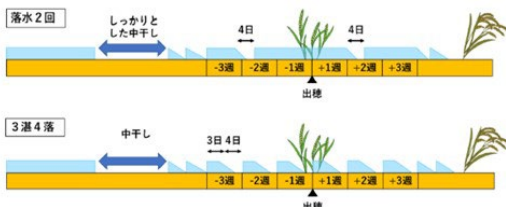
⑨ 農業生産の持続性確保

(3)環境負荷低減に資する技術の開発と普及

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
共 通	生物多様性評価			・ 農地における生物多様性評価は、水田や水路を対象とした評価技術が先行し、水田以外の評価等は未確立	・ 生物多様性に配慮した農地・農村地域管理法と評価手法を開発 [実用化:2030 年]	1. 有機栽培 2. 冬期湛水 3. 特別栽培・IPM 4. 江の設置 5. ビオトープ 6. 中干の延期 7. 魚道の設置 8. 畔の管理 正負 信頼度 植物 無脊椎動物 両生類 魚類 鳥類 正 負 なし 十分に確立している 確立しているが不完全 確立する経路あり 水田の生物多様性に配慮した農法（1～8）の各種生物群に対する保全効果を解明 [片山ら 2020]
共 通	Soil Health 指標			・ 土壌情報及び土壌・作物診断技術を高度化し、土壌基盤情報の ICT 化及び見える化ツールが開発済	・ 土壌環境の健全性・持続性を評価する指標を策定 [実用化:2030 年] ・ 持続的生産体系への転換を加速させるため、収益性・持続性評価ツール等を開発 [実用化:2030 年]	
共 通	実証 普及					

⑨ 農業生産の持続性確保〈続き〉

(3)環境負荷低減に資する技術の開発と普及

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
共 通	化学物質の適切な管理					
	実証	普及		・カドミウム低吸収性水稻品種が開発され、ヒ素については予測技術と水管理技術が確立	・農作物中の有害物質吸収を低減できるスマート水管理技術を開発 [実用化:2030 年] ・有害物質に対する迅速測定法を確立し、作用機構を解明 [実用化:2027 年] ・放射性物質の移行リスクを評価し、吸収抑制対策を推進 [実用化:2025 年]	 ヒ素を低減できる水管理技術（上図：「しっかりとした中干し」を実施した上で、出穂期前後各3週間に4日間の落水を2回実施）が開発され、カドミウム低吸収性品種との組み合わせや地域に対応した実証試験が進展
共 通	ほ場整備					
	実証	普及		・水田の高度利用のため、生産者が資材なしで利用できる簡単・迅速でリーズナブルな排水改良技術など様々な排水改良技術が開発中	・水田の高度利用に対応するため、高度利用に伴う転換畑の排水改良技術及び園地整備技術を開発 [実用化:2030 年] ・中山間傾斜ほ場での効率的な生産のため、合筆・排水対策技術を開発 [実用化:2030 年]	

① スマート技術に対応した基盤の整備(農業基盤施設の監視・管理技術等)

(4)AI・IoT等の情報基盤の整備とデータの活用

営農 類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
共 通	農業基盤と基盤施設の監視・管理技術					
	研 究		実 証	普 及	・ため池の状態監視を効率化するデジタルプラットフォームが開発済 ・排水機場の水位を AI で予測するための基盤技術が開発済 ・農業水利施設の操作を判断する際の参考データを通信端末にリアルタイムで管理者に提供するシステムが開発済	・老朽化する農業水利施設の安全性評価のため、状態監視による農業水利施設及びその基礎地盤等の不可視な部分の安全性評価技術を開発[実用化:2030 年] ・農業水利施設の状態監視のため、ため池以外への状態監視技術を開発・導入[実用化:2030 年] ・省力的な農業用水管理のため、水利施設を遠隔監視し、自動操作するシステムを開発[実用化:2027 年] ・効率的な農業用水利用のため、水田の水利用の多様化や気象予測等に基づく水需要の変化に対応した農業用水の配水管理技術や多数小面積な水田にも導入可能な廉価な水管理システムを開発[実用化:2030 年] ・ほ場の排水性や農地基盤の維持管理状況の把握のため、農地基盤・農村環境の広域的なモニタリング手法を開発[実用化:2030 年] ・自然災害からの迅速な復旧を実現するため、災害予測技術を開発[実用化:2030 年]

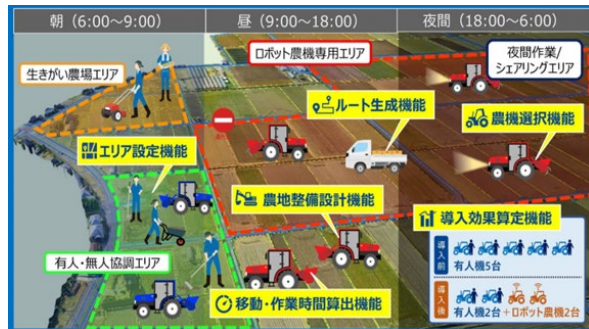
① スマート技術に対応した基盤の整備(農業基盤施設の監視・管理技術等)〈続き〉

(4)AI・IoT等の情報基盤の整備とデータの活用

営農 類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
共 通	農業基盤整備					
	研		実	普及	・ 自動走行農業機械等に対応した農地整備の手引きが整備済 ・ 情報化施工技術の活用ガイドラインが整備済 ・ ため池等の農業インフラの安全性等評価技術の高度化のため、UAV 等を用いた農業インフラの 3 次元データ化技術等が開発済	・ 農地大区画化をはじめとした農業生産基盤整備、中山間地域等における光ファイバーや無線基地局設置等の情報通信環境を整備 ・ 農業高校等の学生や農業者等がスマート農業技術を学べる場の提供等の人材育成・確保を推進
	究		証			

② スマート技術に対応した基盤の整備(データ駆動型農作業システム等)

(4) AI・IoT等の情報基盤の整備とデータの活用

営農 類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
共 通	データ駆動型農作業システム					
	研 究	実 証	普 及	・インフラ基盤・デジタルマップが開発されたが、社会実装にはロボット農業機械の稼働に関する時空間的な運用面や経営者の収益化が課題 ・農道走行にかかる個別技術や遠隔監視による運用技術の高度化や共通化、規制緩和への対応に関する技術が開発中 ・複数品目において生育・収量予測 WAGRI-API が開発済	・病害虫の発生、生育・収量及び収穫日を予測する AI を WAGRI-API として開発し、これを利用したスタートアップ等による生産管理アプリの開発等を推進 [実用化:2027 年] ・ロボット農業機械運用の高度化や基盤整備の効率化、自動走行農業機械等や情報化施工技術の導入促進のため、3D データ等を整備して活用技術を開発 [実用化:2030 年] ・自動化農業機械が連携し、作業状態を把握し柔軟で自律的な機器制御を実現する技術を開発 [実用化:2030 年] ・自動給水栓を活用した水田内の水温管理による高温障害リスク低減技術を開発 [実用化:2030 年] ・環境データ、センシングデータを活用した生育診断技術・生産管理最適化技術等を開発 [実用化:2030 年] ・生産履歴・環境のデータ共有のため、データを標準化 [実用化:2030 年] ・品質予測、コスト・エネルギー・CO2 排出計算等、様々な栽培・営農指標を予測可能な機械学習モデルを開発 [実用化:2030 年]	 ロボット農機の移動・作業を仮想空間上でシミュレーションし、地域の実情に応じた運用プランの設定などを実施する技術を開発中

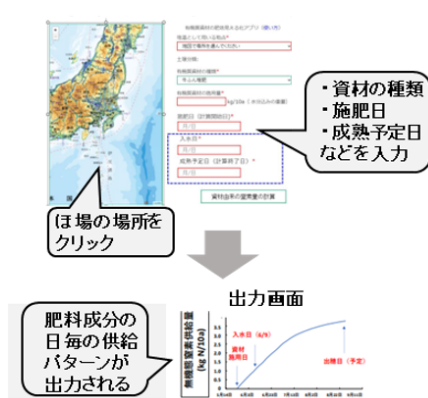
② スマート技術に対応した基盤の整備(データ駆動型農作業システム等)〈続き〉

(4)AI・IoT等の情報基盤の整備とデータの活用

営農 類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
共 通	データ駆動型営農支援システム					
	実 証		普 及	・ 水稻、麦、大豆、露地野菜などの施肥・水管理や防除計画作成を支援する作業マニュアルや参考情報を提供する栽培管理支援 API が公表 ・ API を活用した民間企業の有償サービス事業が市販中 ・ 中山間地域では場整備前後の地形 3D データから水田転換畑での大豆の湿害リスクを評価する技術とシステムが開発済	・ 営農支援情報を生産者がより有効に活用できるようにするため、各地域条件や気候条件等に応じて高度化した低コスト栽培技術を開発するとともに、生産性向上とコスト低減を両立する作付計画や管理手法等の構築支援ツールを開発 [実用化:2030 年] ・ 転換畑の実際のほ場形状・条件・作業効率を GIS 等で整理・提示するデータベースを構築 [実用化:2030 年]	

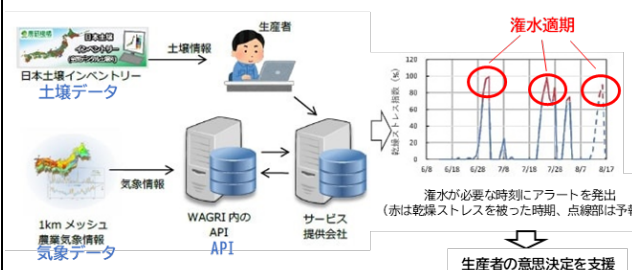
③ 土壌診断や生育モデルに基づく環境負荷低減に資する施肥・ほ場管理技術

(4) AI・IoT等の情報基盤の整備とデータの活用

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
共 通	生産性向上と環境負荷低減の両立					
	実 証	普 及	・ 土壌管理効果及び環境負荷低減効果を可視化できるシステムを開発、API 化が進展		・ 生産性向上と環境負荷低減の両立を実現するため、気象・土壌データに基づく土壌管理効果の可視化等の推進及び栽培管理システムを開発 [実用化:2025 年]	
共 通	気象・土壌等データの活用					
	実 証	普 及	・ 有機質資材からの肥効や地力レベルの可視化により、減肥に活用可能なツールが開発済 ・ 土壌に由来する窒素等の養分供給を迅速に評価できる手法が開発中 ・ 可給態窒素による減肥等、土壌診断に基づく適正施肥が開発済		・ 化学肥料の使用量低減のため、土壌管理効果や地力レベルを予測できるツールを高度化 [実用化:2025 年] ・ 土壌や有機物からの養分供給を迅速・正確に予測可能な新たな評価手法を開発 [実用化:2025 年]	 有機質資材の肥効見える化アプリが開発され、適用できる品目が拡大中

③ 土壌診断や生育モデルに基づく環境負荷低減に資する施肥・ほ場管理技術〈続き〉

(4) AI・IoT等の情報基盤の整備とデータの活用

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた 課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
共 通	生産性向上と環境負荷低減の両立					
	実 証			普 及		
				・土壌診断を元に、ほ場における栄養成分の分布を可視化するシステムが開発済 ・メッシュ農業気象情報・土壌情報から、土壌水分量を予測し、ダイズを対象とする灌水のタイミングを最適化できる栽培管理支援システムが開発済 ・他のシステムと組み合わせるための API 化が進展	・ほ場単位で乾湿を予測するため、土壌水分等の予測モデルに基づき、ほ場管理を最適化するシステムを開発 [実用化:2030 年] ・収穫予測システムを減化学肥料向けに改良 [実用化:2030 年] ・土壌診断の精度を上げるとともに、一斉収穫を目的とした可変施肥技術を開発 [実用化:2027 年] ・安定的な作物生産のため、ケイ素含有資材や植物に必要な微量元素を含む資材等を利用した栽培管理技術を開発 [実用化:2030 年]	

④ 低投入やリスク(湿害、高温障害)分散を可能とする高生産性輪作体系

(4)AI・IoT等の情報基盤の整備とデータの活用

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
水田作 畑 作 露地野菜・花き 施設野菜・花き 飼料作物	大規模輪作体系					
	実 証	普 及		・麦・大豆の本作化に向けて、栽培技術や品種特性による湿害、高温障害、病害虫の被害の回避技術が開発中 ・サツマイモ基腐病等の重要病害について発生生態を解明し、総合防除対策マニュアルを作成	・湿害や高温障害等を回避するため、スマート農業技術による耕種技術や品種能力を組み合わせた地域毎の輪作体系を構築 [実用化:2030 年] ・病害の被害を軽減するデータ駆動型栽培体系を構築 [実用化:2030 年]	「一工程浅耕播種法」による大豆の湿害対策 サツマイモ基腐病の総合防除対策マニュアルにより、ポイントを抑えた対策を実施し、被害を軽減

⑤ 生成 AI 関連技術

(4) AI・IoT等の情報基盤の整備とデータの活用

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた 課題・目標	写真・イメージ等																		
	2024 年	2027 年	2030 年以降																					
共 通	大規模輪作体系																							
	実 証	普 及	・他分野では生成 AI、マルチモーダル AI 等が開発済 ・農業・食品分野におけるマルチモーダル AI 等を農研機構や一部のスタートアップが開発中 ・農業の専門知識を学習させた国内初の生成 AI が開発済で、イチゴを対象とした本生成 AI の実証試験が開始 【マルチモーダル AI (multimodal AI)】 異なる種類の情報をまとめて扱う AI。例えば、画像、音声、テキストという異なる情報を組み合わせたり、お互いに関連付けたりして処理 [産総研] https://www.aist.go.jp/aist_j/magazine/20231129.html	・幅広い開発プレイヤーの参画の下、実証を通じた生成 AI の活用技術を開発・検証 [実用化:2027 年] ・多様な地域や品目において最適な生育予測・収量予測ができるように、品目や環境に関するデータを追加学習（ファインチューニング）させた農業特化型の AI を開発 [実用化:2027 年] 【ファインチューニング】 既存の学習済みモデルのパラメータや最終結合層を追加データによって再学習することで、モデルの性能を向上させる手法	シングルモーダル AI の例 <table><tr><th>モーダル</th><th>AI が学習</th><th>出力</th></tr><tr><td> 画像</td><td></td><td>顔認識</td></tr><tr><td> 音</td><td></td><td>文字変換</td></tr><tr><td> テキスト</td><td></td><td>要約・翻訳</td></tr></table> マルチモーダル AI の例 <table><tr><th>モーダル</th><th>AI が学習</th><th>出力</th></tr><tr><td> 画像</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3">環境を認識</td></tr><tr><td> 音</td></tr><tr><td> テキスト</td></tr></table>	モーダル	AI が学習	出力	 画像		顔認識	 音		文字変換	 テキスト		要約・翻訳	モーダル	AI が学習	出力	 画像		環境を認識	 音
モーダル	AI が学習	出力																						
 画像		顔認識																						
 音		文字変換																						
 テキスト		要約・翻訳																						
モーダル	AI が学習	出力																						
 画像		環境を認識																						
 音																								
 テキスト																								

① 輸出促進技術

(5)新たな市場を獲得する可能性の大きい技術開発の推進

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等	
	2024 年	2027 年	2030 年以降				
共 通	長期鮮度保持・輸送						
	研究	実証	市販化	普及	・輸出時に生じる品質の低下・商品率の減耗の解決に向けた輸送容器等が開発中 ・果樹・野菜の輸出に向けた長期保存技術及び輸送コンテナ等を開発 ・瞬間冷凍を用いた細胞を破壊しない技術が普及 ・電場技術を用いた低温輸送技術の普及	・輸出に適した果実硬度の向上などの新たな特性を有する品種や冷凍技術を開発 [実用化:2027 年] ・流通中の損傷を防止するための輸送容器を開発 [実用化:2030 年]	 冷凍ブリの輸出促進に向け、商品価値を低下させる解凍後の褐変を防止するため、酸素充填による冷凍技術を開発中
	輸出検疫対応						
共 通	研究	実証	市販化	普及	・輸出対応防除暦を作成し、マニュアルが公表中	・有効な防除方法が開発されていない病害虫の輸出検疫に対応するための防除・検出手法を開発 [実用化:2027 年] ・ナス科・ウリ科・アブラナ科の野菜種子で、細菌・ウイルスなど植物病原体の一括検査技術を開発 [実用化:2027 年]	DNAチップ 【DNAチップ】 ガラス等の基板（チップ）上に多数のDNA断片をスポットとして高密度に配置した分析器具で、検体試料に含まれるチップ上のDNA断片と相同性を持つDNAを一度に検出し、その検体中に含まれる DNAが簡易に特定可能 最大64ターゲットの一括検査を実現 現在、DNA チップを用いた野菜種子につく複数病原体の検出技術が開発中
	輸出検疫対応						
	研究	実証		普及	・輸出品に求められる品質を満たすための栽培技術体系が開発中	・輸出適合品の生産において高品質な収穫物を安定的に生産可能にするための技術とその品質評価法を開発 [実用化:2030 年]	

② 有用物質生産技術

(5)新たな市場を獲得する可能性の大きい技術開発の推進

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
共 通	植物工場の生産管理の効率化					
	実 証市 販 化普 及			・人工光型植物工場の技術は我が国も一定の評価を獲得	・太陽光利用型を含む植物工場の生産性向上のため、自動収穫機等のロボット技術の活用、AI による生産管理の効率化、高速加温型ヒートポンプ等、自動化・費用対効果向上等に資する研究開発や、研究段階からスタートアップ等による実用規模施設での実証を推進 [実用化:2027 年]	
共 通	植物による有用物質生産					
	実 証市 販 化普 及			・ゲノム改変技術を用いて、植物に有用物質を高蓄積させることが可能 ・人工光型植物工場で紫外線量を制御してニチニチソウに照射することで、抗がん剤であるビンブラスチンの生産量増加が実証済	・植物工場等における収益性の高いタンパク質等の有用物質等を生産できる技術を開発 [実用化:2027 年]	
共 通	新規ゲノム改変ツールの探索や周辺技術の開発					
	ニ ー ズ	研 究	実 証普 及	・微生物・昆虫・植物等のゲノムを探索し、海外知財に頼らない国産のゲノム改変ツールが開発中	・国産の新規ゲノム改変ツールを開発 ・二つ以上の遺伝子の改変が必要な有用物質を高生産するため、高効率で複数の遺伝子を同時に改変するゲノム改変技術を確立 [実用化:2026 年]	

② 有用物質生産技術〈続き〉

(5)新たな市場を獲得する可能性の大きい技術開発の推進

営農 類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた 課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
共 通	ゲノム改変昆虫や未利用昆虫資源等の活用					
	実 証	市 販 化	普 及	・ゲノム改変技術を適用することで昆虫等に有用タンパク質等を生産させることが可能 ・ミズアブ、コオロギ等に有用形質を付加し、飼料用に家畜化した系統が開発中 ・ゲノム改変カイコを生産基盤とした医薬品原料や動物用経口ワクチン素材等が開発中 ・カイコやミノムシ等を生産基盤とした革新的シルクやそれらを用いた新規の高機能バイオ素材等が市販中	・高品質な家畜化昆虫の持続可能な大量生産のため、生産コストの削減技術を開発 [実用化:2030 年] ・既存の注射型ワクチンと同等以上の有効性・安全性を確認し、動物用経口ワクチンとしての素材を実用化 [実用化:2028 年] ・革新的シルクやそれらを用いた新規の高機能バイオ素材等の生産技術及びサプライチェーンの更なる開発と用途の開拓を推進 [実用化:2027 年]	 MINOLON シート ミノムシ繊維 ミノムシ繊維 FRP ミノムシシルクを用いて開発した高機能バイオ素材 [出典]興和株式会社 MINOLON の HP (https://minolon.com/)

③ フードテックの推進

(5) 新たな市場を獲得する可能性の大きい技術開発の推進

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
共 通	ヘルスフードテック					
	研 究	実 証	普 及	・科学的根拠に基づき、個人の嗜好・信条・ライフスタイル・健康状態等に沿った個々の Well-being を向上させる食品の創出に向けた技術を開発し、関連したデータが公開中	・食品産業のグローバル展開を視野に入れた日本食や日本産食品の健康・嗜好に関する科学的根拠の提示や、発酵微生物等を活用した新規食品や食品副産物等の有効利用技術の開発を推進 [実用化:2030 年]	 機能性成分を多く含む農産物を使用して健康維持に必要な複数の栄養素を調整したミールセットが開発済・販売 [出典] ㈱フローウィング・農研機構
共 通	食品ロス削減・アップサイクル					
	実 証	市 販 化	普 及	・品質評価（鮮度・おいしさ・安全性・信頼性等）による物流の最適化技術が開発中 ・農産物の長期保存・輸送に対応した品質制御技術（包装資材・食品加工等）が開発中 ・未利用資源や食品廃棄物、加工副産物等の有効利用に向けた技術が開発中	・データ駆動型フードチェーンの合理化・適正化を実現するため、AI 等の活用による農産物の品質制御及び品質評価技術を開発 [実用化:2027 年]	 端材パンからビールを製造 [出典] CRUST JAPAN(株)

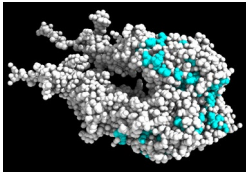
③ フードテックの推進(続き)

(5)新たな市場を獲得する可能性の大きい技術開発の推進

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
共 通	代替食			・ 植物由来食素材の有効利用に向け、大豆を中心としたプラントベースフード等が市販中 ・ 昆虫・藻類の活用による飼料・肥料の生産に向けた技術が開発中 ・ 植物油の加熱で動物性香気成分が生成するメカニズムが解明済	・ 代替食の消費者需要を確立するため、生産コスト削減技術を開発し、安全性評価技術を確認 [実用化:2030 年] ・ タンパク質供給の可能性を広げる植物性タンパク質や微生物を活用した食品（水素細菌や麹菌が生成したタンパク質源等の食品）の生産等のフードテックの研究開発を推進 [実用化:2030 年] これらの取組を実施する上で、以下も確立 ・ 精密加工技術（発酵・冷凍・乾燥・殺菌・成型等）を開発し、再現性の高いデータを民間企業等に提供 [実用化:2030 年] ・ 公的研究機関等の保有する研究施設を供用 [実用化:2030 年] ・ 国際整合性を踏まえたルールを整備 [実用化:2030 年]	 発芽大豆素材を用いたタコス [出典]SprouTx 株式会社  プラントベース食品 [出典]株式会社 TWO
	研 究	実 証	普 及			

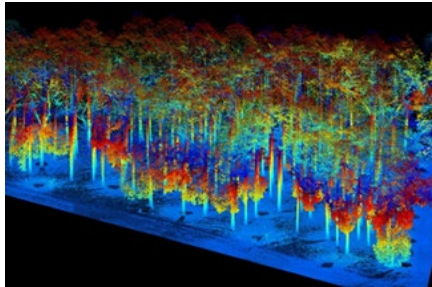
④ 家畜用ワクチン関連技術

(5)新たな市場を獲得する可能性の大きい技術開発の推進

営農類型	技術分類／フェーズ				技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等	
	2024 年	2027 年	2030 年以降					
共 通	動物用新規ワクチンモダリティ（創薬手法）の開発							
	研 究	実 証	市 販 化	普 及	- 我が国の動物用ワクチンは、古典的な弱毒生ワクチンや不活化ワクチンが依然として主流で、ゲノム編集や遺伝子組換え技術、mRNA を代表とする核酸を主成分とするワクチンの作成技術等、複数の次世代ワクチンの開発に資する技術開発に着手 - AI 搭載のソフトウェアによるタンパク質立体構造解析から、ワクチンの標的となり得る多様なウイルスが共通して保有する配列情報を抽出する技術開発に着手	- 新技術の積極的活用により、安全性の高いアフリカ豚熱ワクチン、野外株とワクチン株の識別が可能な豚熱マーカーワクチン、経口投与可能な鳥インフルエンザワクチン等、畜産経営を安定化させる家畜用ワクチンを開発 [実用化:2031 年] - 高い効果と安全性を兼ね備えた遺伝子組換えワクチンの開発に貢献するバイオインフォマティクス技術確立し、動物用医薬品における研究開発をスマート化 [実用化:2031 年]	 AI で予測したタンパク質立体構造モデル（例） 【バイオインフォマティクス】 生命情報学。生物学の分野の一つで、遺伝子やタンパク質の構造など、生命が持っている「情報」と言えるものを分析することで生命について調べる。主な研究対象分野に、遺伝子機能予測、タンパク質構造アラインメント、タンパク質構造予測、遺伝子発現解析などがある。	
共 通	ワクチン効果を増強する新たなアジュバント（免疫増強剤）の開発							
	研 究	実 証	市 販 化	普 及	動物が本来持っている生理活性物質をワクチンと同時に接種することで、ワクチンの効果を増強するアジュバント（免疫増強剤）として作用することを見出し、従来とは異なるアジュバントとして研究開発中	新たなワクチンモダリティから開発される次世代型ワクチンの効果を増強可能な新たなアジュバントを開発し、我が国独自の次世代型製剤を確立 [実用化:2031 年]		
共 通	微生物を活用した抗ウイルス薬の開発							
	研 究	実 証	市 販 化	普 及	人工合成化合物である抗ウイルス薬の合成コストが課題のため、有用微生物を活用することで、同様に強い抗ウイルス作用を持つ化合物を生産する技術を研究開発中	高い有効性を示す抗ウイルス活性を有する化合物を生産する微生物を複数特定し、低コストな抗ウイルス薬を生産する技術確立 [実用化:2030 年]		

① 森林の生態系サービスの発揮

(6) 林野分野における研究戦略

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
林 業	生物多様性評価技術					
	研 究	実 証	普 及	・ 森林生態系を活用した気候変動対策を導入するために、生物多様性保全をはじめとする多面的機能の定量的評価が課題 ・ 林業においても生物多様性に配慮した施策が必須となっており、民間投資の促進に向けて生物多様性評価技術が未確立	・ ネイチャーポジティブ実現のため、生物多様性評価手法を開発 [実用化:2030 年]	
林 業	炭素蓄積機能の高度化					
	研 究	実 証	普 及	・ 植栽・管理から伐採、木造建築物等での木材利用までの一連の評価技術が未確立 ・ 森林土壌における積極的な炭素貯留ポテンシャルの活用が未確立 ・ 土地利用改変等に伴う森林減少の定量的な評価手法の開発は進んでいるが、森林劣化の定量化は開発中 ・ 気候変動に対応した森林・林業における適応策及び評価手法が開発中	・ 森林・林業・林産業トータルでの吸収量の増強のため、生産から利用までを統合した森林による緩和策の評価手法を開発 [実用化:2035 年] ・ 森林分野でのカーボンクレジット創出のため、燃焼灰やバイオチャー、枯死木、風化岩石等を活用した森林土壌による炭素蓄積促進技術を開発 [実用化:2035 年] ・ 天然林の抜き伐り等による森林の炭素蓄積の変化を評価するため、森林劣化の定量的な評価手法を開発 [実用化:2030 年] ・ 林業用苗木における干害リスクの評価手法とリスクに対応した育苗・植栽技術を開発 [実用化:2030 年] ・ デジタルツインを活用した森林域の気候変動適応策の統合評価ツールを開発 [実用化:2035 年]	
						森林のデジタル三次元モデル

① 森林の生態系サービスの発揮<続き>

(6) 林野分野における研究戦略

営農類型	技術分類／フェーズ [※]			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
林 業	防災減災機能の発揮					
	研 究	実 証	普 及	・ 豪雨等による森林災害の頻発・激甚化にもかかわらず、特に新植地や若齢林での防災減災機能が、立地や植栽密度等によってどのように変化するかが未確立 ・ 高齢人工林や天然林における風倒、折損木の発生リスクに対し、生物要因である腐朽被害の評価が未確立	・ 気候変動に伴い激甚化・多発化する山地災害や大規模な林野火災等に対応する予測技術の開発、被害軽減のための技術の高度化、被災後の荒廃森林の早期復旧に関する研究を推進 [実用化:2035 年] ・ 気候変動適応策としての森林の防災減災機能の発揮のため、新植地や若齢林における防災減災機能評価を精緻化 [実用化:2035 年] ・ 風倒被害等の災害リスクに対応するため、腐朽病害による樹木倒伏・折損リスク評価とハザードマップを作成 [実用化:2030 年]	 近年頻発する豪雨等による森林災害

② 林業生産の効率化・安定化と健全性の確保

(6) 林野分野における研究戦略

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
林 業	スマート林業			林業の労働災害の発生率は全産業の中で最も高い水準で推移し、生産性向上や軽労化が求められる中で、ICT や森林情報の活用、林業機械の更なる導入が課題	林業の生産性・安全性の向上や軽労化のため、ICT や森林情報を活用した作業の効率化や、AI 等を活用した林業機械の自動化・遠隔操作化技術を開発 [実用化:2027 年]	
	研究	実証	市販化	普及		
林 業	多様な林産物生産技術			- 樹木根に共生する菌根性食用きのこであるトリュフの人工的発生に国内で初めて成功 - きのこ類生産の安定化や低コスト化、高付加価値化には、有用形質を備えた品種の作出が課題	- 人工栽培を可能とするため、トリュフなど高級菌根性きのこの栽培技術を開発 [実用化:2030 年] - きのこ類生産の安定化や低コスト化、高付加価値化に向けた、耐病性、高温耐性、高ビタミンD量、低放射性セシウム吸収等の有用形質を持つ品種・選抜技術を開発 [実用化:2035 年]	 人工的発生が確認された国産白トリュフ(ホンセイヨウショウロ)
	研究	実証		普及		
林 業	病虫獣害対策・被害予測			- マツ枯れやナラ枯れ被害に加え、外来害虫等による樹木被害が拡大中 - シカ等による野生鳥獣被害は、全国的に大きな被害があり、費用対効果を踏まえた被害軽減技術の体系化や ICT 等を活用した効率的な防除技術が開発中	病虫獣害対策・被害予測のため、 - 環境への影響が少ない微生物農薬や RNA 農薬による防除技術を開発 [実用化:2040 年] - 外来種を含む病害虫の被害経路や拡大予測技術の開発及び被害材を利活用 [実用化:2030 年] - ICT 等を活用した効率的な被害軽減技術の開発と体系化を推進 [実用化:2035 年]	 ナラ枯れの被害木(左)とカシノナガキクイムシによる穿孔跡(右)
	研究	実証		普及		

③ 木質バイオマス利用の高度化・国内森林資源の活用

(6) 林野分野における研究戦略

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
林 業	木質のマテリアル利用					
	実証	市販化	普及	・改質リグニンやセルロースナノファイバー等の木質新素材の開発と用途開拓が進行中 ・スーパーエンブラ相当に製品物性を向上させる改質リグニン処理法と生産効率の高い製造法等が開発中 ・抗酸化性や光劣化耐性機能を有する樹脂複合材料が開発中 ・木質の新たな用途として「木の酒」の生産技術が実証中 ・枝葉等には精油等の高付加価値成分が含まれるが有効活用の方法が未確立 【スーパーエンブラ】 機械的強度や耐熱性を向上させた一般的工業用途の「エンジニアリングプラスチック（エンブラ）」に対し、特に強度に優れ、耐熱性（連続使用温度 150℃以上）、耐候性、耐溶剤性等の特定の機能が強化されたプラスチック	木質のマテリアル利用及び新たな利用の拡大のため、 ・改質リグニンの大規模製造技術を実証【実用化：2030 年】 ・改質リグニンの環境適合性の検討、副産物の利活用も含めた総合的な地域導入モデルを構築【実用化：2030 年】 ・セルロースやリグニンを高付加価値素材化・汎用性素材化【実用化：2030 年】 ・木質系生分解性樹脂・プラスチックの製造技術を開発【実用化：2035 年】 ・「木の酒」の安定生産のため、原料となる樹種の調査と地域への生産技術を導入【実用化：2027 年】 ・抽出成分の香り、抗菌活性等を活用した新規用途開発や樹脂原料化【実用化：2030 年】	 木材を発酵させてつくる「木の酒」  高い強度を持つ材料などに展開できる新素材の改質リグニン

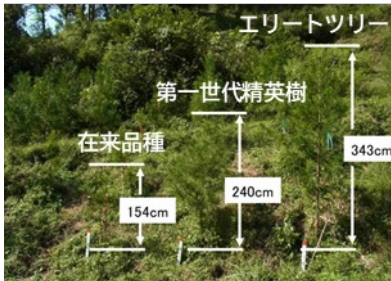
③ 木質バイオマス利用の高度化・国内森林資源の活用〈続き〉

(6) 林野分野における研究戦略

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
林 業	マーケットインによる人工林資源の高付加価値生産技術					
	研 究	実 証	普 及	・ 非住宅分野における国産材利用の取組が進行中だが、性能の確保や安定供給が課題 ・ 家具や内装材は大半を輸入広葉樹材に依存し、国内広葉樹資源の多くが未利用	マーケットインによる森林資源の高付加価値利用のため、 ・ 非住宅の建築物等への木材需要の拡大のため、CLT、等方性大断面部材等の国産材の効率的加工・利用技術を開発 [実用化:2030 年] ・ BIM（建築情報モデリング）等の新たな建築 IT 技術に対応した部材を開発し、データを整備 [実用化:2030 年] ・ 広葉樹等未利用材の効率的生産・利用技術を開発 [実用化:2030 年]	

④ 林木育種の高速化・高度化と苗木生産技術

(6) 林野分野における研究戦略

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
林 業	育種の高速化・高度化					
	研 究	実 証	普 及	・気候変動や花粉症問題等、多様な社会的ニーズに迅速に対応し、複合的な形質に優れた品種を従来よりも効率的かつ迅速に開発する技術が進行中 ・強度や品質、性能を求めるニーズも高まっており、材質に着目した林木育種の高速化・高度化が進行中	多様な社会的ニーズに対応した林木育種の高度化・高速化のため、 ・ゲノム解析による形質予測と有用形質間の関係性の解明による早期選抜技術の開発と成長に優れ炭素貯留能力が高く、少花粉性等の形質を併せ持つ品種の作出 [実用化:2030 年] ・ゲノム情報解析とゲノム編集技術を活用したヒノキの無花粉品種を開発 [実用化:2035 年] ・木材強度や品質、性能の評価及び予測技術を高度化 [実用化:2030 年]	 成長に優れたエリートツリー
林 業	苗木生産技術					
	研 究	実 証	普 及	・安定的な種子生産を実現する管理技術の確立、さし穂の安定生産技術、発根誘導技術の高度化、カラマツ等の難着花樹種の安定着花誘導技術等が実証中	・苗木の安定供給のため、細胞増殖技術をはじめとする優良種苗の安定的な苗木生産技術の確立と育苗技術を効率化・高度化 [実用化:2035 年]	
林 業	遺伝資源保存技術					
	研 究	実 証	普 及	・気候変動やマツ材線虫病、シカ害等の病虫害等により遺伝資源が失われていく中で、遺伝的多様性を生息域外保存するための新たな技術が必要	・種内及び集団内の多様性を確保するための長期保存技術を開発 [実用化:2030 年]	

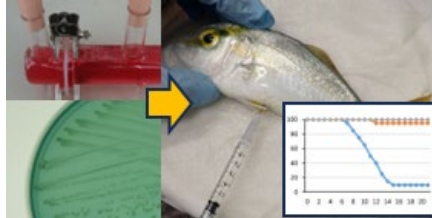
① 海洋 CO2 吸収源(藻場・海藻養殖)統合管理技術

(7)水産分野における研究戦略

営農類型	技術分類／フェーズ				技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降				
水産	センシング・マニピュレーション開発				・グリーンレーザーや映像、音響探査を用いた海中の植物分布モニタリングが開発中 ・AI 画像解析等による海中景観・植生判別が開発中	・特定の食害生物等から海藻藻場などを防除するため、食害生物を自動で判別し、自動駆除するシステムを開発 [実用化:2030 年]	
	ニ ー ズ	研 究	実 証	市 販 化			
水産	船体/ドローンでの自動藻場管理技術開発				・遠隔操作、有線操作による ASV/AUV（洋上中継器/自律型無人潜水機）による観測が開発中	・海藻藻場などを適切に管理・監視するため、船体/ドローンが 24 時間稼働できる自動充電・データ送受信できるプラットフォームを開発 [実用化:2030 年]	
	ニ ー ズ	研 究	実 証	市 販 化			
水産	海藻由来の素材開発				・海藻由来の生分解性プラスチック合成が開発中 ・藻場の CO2 吸収原評価手法が開発段階	・カーボンニュートラル・海洋汚染対策に資するため、海藻を用いた様々な素材・部品を開発 [実用化:2030 年]	【海藻由来の多糖類】 ・ポリサッカリド ・アルギン酸 ・カラギーナン ・アガロース 海藻フィルム 【海藻由来製品】 ・包装紙 ・ブラカップ ・プラボトル ・フードコンテナ ・プラスチック容器 海藻由来の石油代替プラスチック
	研 究	実 証	市 販 化				

② 魚介類における増養殖技術

(7)水産分野における研究戦略

営農類型	技術分類／フェーズ				技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降				
水 産	新規ワクチンの開発						
	ニ ー ズ	研 究	実 証	普 及	・農水省消費・安全局長通知により、水産用 DNA ワクチンやサブユニットワクチンの承認申請受付が可能となるも、魚類感染症による被害の軽減に向け、DNA ワクチン、サブユニットワクチンの開発及び安全性調査が未確立	・有効性や安全性等に係る検証を行い DNA ワクチン、サブユニットワクチンを開発 [実用化:2029 年]	
							開発中の各種ワクチンを投与し、感染試験により有効性を評価
水 産	養殖海域清浄性管理						
	研 究	実 証	普 及		・海面養殖はその特性が内水面養殖や陸生動物飼育環境とは大きく異なるため、衛生管理を推進	・魚病の発生や被害拡大の抑制、養殖魚の安定生産の確保のため、海面養殖に適した衛生管理手法を導入 [実用化:2027 年]	
水 産	沖合養殖システム開発						
	研 究	実 証	普 及		・沿岸養殖場の枯渇等の中で魚類養殖生産量の増加に向け、従来よりさらに沖合への養殖漁場の展開に必要な技術が開発中	・海面利用の促進や漁場の拡大等のため、飼料の長距離輸送の自動化等の沖合で大規模養殖を効率的に行う沖合養殖システムを開発 [実用化:2027 年]	

② 魚介類における増養殖技術(続き)

(7)水産分野における研究戦略

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
水 産	下水汚泥を用いた二枚貝養殖施肥剤					
	研 究	実 証	市 販 化	・ 貝類のエサとなる微細藻類のための栄養塩としての下水汚泥肥料等利用技術が開発中	・ 貝類の生産性を向上させるため、循環資源である下水汚泥等を活用した、安価で実用可能な施肥剤を開発 [実用化:2030 年]	
水 産	下水処理水を用いた種苗生産・人工藻場造成					
	ニ ー ズ	研 究	実 証	市 販 化	・ 下水処理場において機能調整技術が導入されつつあるが、二枚貝の種苗生産や人工藻場造成は循環型社会実現に貢献する技術であるが、ほとんど研究には未着手	・ 下水処理水を用いて、餌料生物の安定供給に向けた数トン規模の植物プランクトン培養と数万個の二枚貝稚貝生産技術、稚貝生産後の排水を利用した人工藻場造成技術を開発 [実用化:2030 年]
				 下水処理水を利用した二枚貝種苗育成と人工藻場造成の流れ		

③ 化学物質等リスク評価技術

(7)水産分野における研究戦略

営農類型	技術分類／フェーズ			技術開発と普及の現状	開発・普及に向けた課題・目標	写真・イメージ等
	2024 年	2027 年	2030 年以降			
水 産	防汚物質等リスク評価					
	研究			・ 船底又は漁網に使用される防汚物質は年々変化しており、新規物質の導入やマイクロカプセルへの封入技術が開発中	・ 新規又は添加方法を変化させた防汚物質等の海洋生物に及ぼす影響等を解明し、防汚物質等リスク評価法を開発 [実用化:2040 年]	
水 産	生分解性プラスチックリスク評価					
	二 ー ズ	研究		・ 現在様々な生産現場において生分解性プラスチックが開発・使用されつつあるが、海洋におけるそれらの分解特性や分解に伴い溶出する添加物等の海産生物への影響に関する知見は限定的	・ 生分解性プラスチックの沿岸生態系に及ぼす影響を評価し、生分解性プラスチックのリスク評価法を開発 [実用化:2040 年]	
水 産	記憶喪失性貝毒産生珪藻のリスク評価及び簡易検出					
	二 ー ズ	研究		・ 記憶喪失性貝毒の原因となる珪藻の種組成を把握するための技術や毒産生能の評価技術は確立されているが、記憶喪失性貝毒を産生する高リスク種を迅速に診断する簡易検出技術が未確立	・ 日本における記憶喪失性貝毒の原因種を解明し、記憶喪失性貝毒の高リスク種を対象とした簡易検出技術を開発 [実用化:2040 年]	日本の現状 ・ 記憶喪失性貝毒産生種（高リスク種）の存在は不明 ・ 高リスク種の簡易検出技術の開発例は無い これからの課題 課題① 各種のリスク評価を行い、高リスク種を特定！ 課題② 高リスク種の簡易検出技術を開発・普及！ 高リスク種のDNAにのみ反応する蛍光検出法を開発 有毒種（高リスク種）を特定 無毒種（無リスク種）を特定 種A 種B 種C 種D 種A 種B 種C 種D 記憶喪失性貝毒産生珪藻のリスク評価と簡易検出技術の開発による、モニタリング体制の基盤構築が急務