

農 林 水 産 技 術 カ タ ロ グ

令和 8 年 7 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）	※2025 年度末時点において、技術分類毎に技術の進捗度合に応じて記載 なお、技術分類が分割可能な場合は、その技術毎に記載
		市販化	（既に販売されているもの）	
		普 及	（一定程度の技術等の普及が進んでいるもの）	

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. 本資料は「農林水産研究イノベーション戦略 2026」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。

4. 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

目次

(1) スマート農業技術の開発・普及促進

① センシング	4
② 農業用ドローン利用技術の高度化	7
③ スマート除草技術（除草ロボット・畦畔管理）	8
④ 水田・畑作における自動化技術（自動運転・プロセス連動）	10
⑤ 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	11
⑥ スマート畜産	16
⑦ 防災、減災、復旧に資する技術	20
⑧ 鳥獣被害対策技術	22

(2) 革新的新品種の開発

政策ニーズに対応した革新的新品種開発	23
--------------------	----

(3) 環境負荷低減に資する技術の開発と普及

① 気候変動対応（温室効果ガス削減）	31
② 気候変動対応（適応策）	37
③ 総合防除（IPM）技術	39
④ 化学肥料使用量の削減と地域の未利用資源の循環利用	43
⑤ 有機農業	46
⑥ 農業生産の持続性確保	48

(4) AI、IoT 等の情報基盤の整備とデータの活用

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）	50
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）	51

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	53
④ 生成 AI 関連技術	54

(5) 新たな市場の獲得に向けた技術開発の推進

① 輸出促進技術	55
② 有用物質生産技術	56
③ フードテックの推進	58
④ 家畜疾病予防・診断技術	60

(6) 林業分野における研究戦略

① 森林の生態系サービスの発揮	62
② 林業生産の効率化・安定化と健全性の確保	64
③ 木質バイオマス利用の高度化・国内森林資源の活用	67

(7) 水産分野における研究戦略

① 魚介類における増養殖技術	69
② 資源評価・管理技術	76
③ 海洋環境管理・利用技術	78
④ 化学物質等リスク評価技術	80

① センシング

(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	衛星画像利用				・衛星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等に資する衛星利用サービスは実用化されているが、更なる高度化や低コスト化、適用作目の拡大が課題 ・衛星リモートセンシングによる画像データの活用が進められているが、大区画ほ場や多数ほ場の見回り時間の削減等による作業適期・収穫適期判断の効率化及び追肥作業の効率化等に資する衛星画像を利用したサービスの開発が必要	1. 適用作目が限定されているため、センシング技術・解析技術・アプリ等を開発・改良し適用作目を拡大 [実用化:2030 年] 2. センシング・画像解析の高度化技術や低コスト化技術を開発 [実用化:2027 年] 3. 衛星画像から、はだか麦の発育異常ほ場の検出技術を開発 [実用化:2030 年] 4. ユーザーへの撮影画像の更新頻度が高い衛星リモートセンシングシステムを開発し、オンラインサービスで供給 [実用化:2027 年]
	研究	実証	市販	普及		

① センシング〈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	ドローン			・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されているが、適用作目の拡大が課題 ・ドローン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等に資するドローン利用サービスは実用化されているが、更なる高度化や低コスト化、適用作目の拡大が課題 ・ドローン空撮画像の自動診断技術や画像情報取得から追肥作業までのドローン一貫利用体系は開発されているが、品目・用途の拡大や追肥制御アルゴリズムの開発が必要 ・自動航行可能な農業散布用国産ドローンが開発され、実用化されているが、傾斜地等高低差のある場所には対応していないため、地形を考慮した自動航行機能の開発が課題	5. 適用作目が限定されているため、センシング技術・解析技術・アプリ等を開発・改良し、適用作目を拡大（再掲） [実用化:2030 年] 6. センシング・画像解析の高度化技術や低コスト化技術を開発（再掲） [実用化:2027 年] 7. 山間地にある果樹園等でも自動航行による防除が可能なドローンを開発 [実用化:2028 年]	 ドローンによるほ場センシング（イメージ図） [出典]ヤマハ発動機株式会社
	研究		普及			
	実証	市販				

① センシング〈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	トラクタ（土壌センシング）					
	研 究	実 証	市 販 化	・我が国では営農規模の拡大が進む一方、肥料原料の多くを海外に依存しており、適正施肥が極めて重要となっているため、ほ場の土壌成分データをリアルタイムに取得し利用できるシステムが必要	8. 土壌成分データに基づいた適正施肥を行うため、耕うん作業と同時にほ場の土壌成分を網羅的に計測する土壌センシングシステムを開発 [実用化:2030 年]	

② 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	物件投下（農薬散布・肥料散布・播種等）					
	研究	実証	市販化	- 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の開発が進められているが、更なる高度化が必要 - 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されているが、更なる高度化が必要 - ドローンを活用した水稻直播技術が開発されているが、大規模化や多様な作型に対応できるように更なる高度化が必要	9. 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開発 [実用化:2030 年] 10. 化学肥料投入量を削減しつつ安定生産を実現するため、可変施肥等によるドローン追肥の高度化や労働時間の削減につながる自動化技術を開発 [実用化:2035 年] 11. 作業効率向上のため、可搬重量の増加や連続航行距離の延伸をしたドローンを開発 [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
			普及			
施設野菜 果樹	授 粉					
	研究	実証	市販化	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」の開発が進められているが、更なる高度化が必要	12. 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

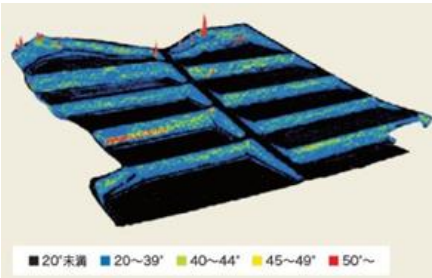
③ スマート除草技術(除草ロボット・畦畔管理)

(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					
	研 究			・ 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の開発が進められているが、多様な作目への対応が必要 ・ 一定区画内の草刈りを自動化する技術が市販化されているが、様々な先端技術と組み合わせた高機能化・省力化が必要 ・ 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の開発が必要	13. 有機野菜生産の拡大、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 [実用化:2028 年] 14. 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開発 [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 研究概要「AI を活用したスマート除草システムの開発」
	実 証		普 及			
	市販化					

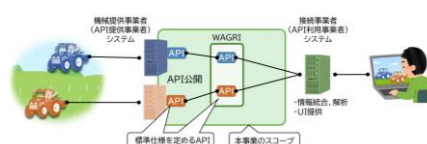
③スマート除草技術(除草ロボット・畦畔管理)〈続き〉

(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			・ 雑草管理の効率化と生産性向上に向け、適期防除支援システムの高度化が必要 ・ 水稻以外の様々な作物に対応した機械化除草体系を構築し、様々な栽培条件に対応する総合的な除草支援技術の確立が必要 ・ 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稻雑草の抑草技術の開発が進められているが、品種も含めた除草体系の確立が課題 ・ 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、リモコン式草刈機の適用可否を評価するマップ作成手法が開発済であるが、マップを元に最適な作業計画を提示する技術が必要	15. 効果的な除草を行うため、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するとともに、水稻以外の露地の野菜、果樹等に関し、状況に対応した機械化除草体系を開発 [実用化:2030 年] 16. 手作業による除草時間を大幅に削減するため、雑草との競合に強い品種や両正条植えを組み合わせた機械除草体系を開発 [実用化:2030 年] 17. 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計画を提示する技術を開発 [実用化:2028 年]	 自動抑草ロボット [出典]株式会社 NEWGREEN  法面傾斜マップの作成 [出典]農研機構

④ 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されているが、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等を無人で行う技術の開発が必要	18. 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] 19. 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開発 [実用化:2030 年] 20. 自動化農業機械(車両)と搭載される作業機の自動連結技術を開発 [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	普 及			
水田作 畑 作	データ連携			・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オープン API 仕様を公開・充実し、そのオープン API を活用したシステムも市販化されているが、一層の拡充が必要	21. 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開発 [実用化:2027 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			

⑤ 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 施設野菜	野菜の自動化技術（管理・収穫）						
	研 究	実 証	市 販 化	普 及	施設野菜の一部については自動収穫ロボットが開発されているが、精度や収穫速度のさらなる向上及び適用品目の拡大が必要	22. ロボットアーム等の技術を、管理作業や収穫作業に適応させるため、作物の形状に適したアクチュエータの制御技術等を開発するとともに、適用品目拡大のために、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]	
					露地野菜については一斉収穫のための自動収穫機は多くの品目で開発されているが、自動走行や選択的収穫や運搬等の技術の高度化が必要	23. 自動走行及び画像認識を用いた正確な位置制御による選択的収穫を可能とする自動収穫ロボット、自動コンテナ運搬等の統合運用システムを開発 [実用化:2030 年]	

⑤ 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 施設野菜	野菜の自動化技術（選果）							
	研 究	実 証	市 販 化	普 及	・ いちごやきゅうりでは AI 等を利用した選果技術が開発されているが、適用品目の拡大が必要	24. AI 選果技術が未開発の品目において、AI を活用した自動選果・検査技術を開発・改良し、利用対象を拡大 [実用化:2030 年]		
露地野菜 施設野菜	機械化作業に適した野菜の栽培技術							
	研 究	実 証	市 販 化	普 及	・ 自動化技術に適した品種や栽培技術の開発が必要	25. 機械収穫に適したトマトやいちご等の品種を開発 [実用化:2030 年] 26. 機械収穫に適した精密な移植を行う自動移植機を開発 [実用化:2030 年]		
							機械収穫に適した精緻な移植を行う自動移植機の開発 [出典]有限会社エーアンドエス	

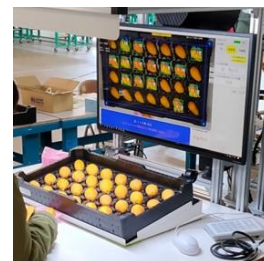
⑤ 野菜・果樹等の自動化技術(管理・収穫・選果)と機械化作業に適した栽培技術(続き)

(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					
果 樹	果樹の自動化技術（管理）							
	研 究	実 証	市 販 化	普 及	・ ロボット開発に必要な要素技術の開発が不十分であるため、作業対象となる果実を識別する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開発が必要 ・ 自律走行できる小型の農薬散布機は市販されているが、果樹園で必要とされる大型機の開発が必要 ・ 追従型運搬車は市販されているが、傾斜地にも対応できる機器の開発が必要 ・ 輸入に依存している受粉に使用する花粉について国内で効率的に生産することが必要	27. 管理作業を行うロボットを、管理作業や収穫作業に適応させるため、作物の形状に適したアクチュエータの制御技術等を開発するとともに品目の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] 28. 自律走行できるスピードスプレーヤを開発 [実用化:2030 年] 29. 急傾斜地等で利用可能な運搬ロボットを開発 [実用化:2030 年] 30. 花蕾（からい）採取と葯（やく）精製を同時に行う自走式の花粉採取機及び機械化に適合した栽培技術、低コストで純度の高い花粉を精製できる機械を開発 [実用化:2030 年]		

⑤ 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				
果 樹	果樹の自動化技術（収穫）				作業対象となる果実を識別するための画像認識技術、センサー等を用いた収穫適期判断技術、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の開発が必要	31. ロボットアーム等の技術を農業に適用するため、作物と自己位置の認識技術、作物の形状に適したアクチュエータの制御技術、品目の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するとともに、収穫適期判断技術等の作業支援システムの利用範囲を拡大 [実用化:2030 年]	 無人運搬・収穫ロボットの開発 [出典]世羅幸水農園・農研機構
	研 究	実 証	市 販 化	普 及			
果 樹	果樹の自動化技術（選果）				うんしゅうみかん、りんご等では選果・検査作業を省力化できる、画像データ等を利用した AI 選果技術が開発済だが、その他の品目や検査項目での開発が必要	32. AI 選果技術が未開発のぶどう等の品目や検査項目において、AI を活用した自動選果・検査技術を開発・改良し、利用対象を拡大 [実用化:2030 年]	 スマート選果システム (イメージ図)
	研 究	実 証	市 販 化	普 及			

⑤ 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					
果 樹	果樹の機械化作業に適した栽培技術							
	研 究	実 証	市 販 化	普 及	・りんごでは省力樹形等の機械化作業に適する栽培管理技術が開発されてきたところだが、他品目での開発が必要	33. かんきつやぶどう等において、機械化作業に適する品種を選定するとともに、機械やロボットが活用できる栽培管理技術を開発 [実用化：2030 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	

⑥ 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	飼料生産体系					
	研究	実証	市販化	普及	・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済であるが、自動運転の導入等さらなる高機能化が必要 ・ロボットトラクタと有人トラクタの協調作業による飼料作物生産・飼料調製の省力化技術が開発済であるが、さらなる自動化が必要	34. 飼料生産の省力化のため、ロボットトラクタ等のスマート農業技術を利用した飼料作物生産の省力化・生産性向上技術を開発・応用 [実用化:2030 年]
畜 産	飼養管理技術					
	研究	実証	市販化	普及	・乳成分の定期分析等の取組は進められているが、膨大な成分を統合的に活用し、牛群全体の生産性を最適化する技術の開発が必要 ・飼料費削減のため、飼料成分の分析や給与量の調整等が行われているが、飼養管理を通じた更なる精密化が必要 ・畜産における育種は生産性や品質向上に不可欠であるが、従来の手法では長期間を要することが課題 ・牛の発情や分娩兆候等を検知するセンサーが市販化されているが、疾病等を予測するシステムについては更なる高精度化が必要	35. 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] 36. 飼料費削減のため、飼料利用性の精密化による飼養管理の向上技術を開発 [実用化:2030 年] 37. 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] 38. 発情や分娩兆候、さまざまな疾病等を予測する監視装置を開発・改良 [実用化:2030 年]

⑥ 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	飼養管理技術〈続き〉					
	研究	実証	市販化	普及	39. 放牧下で飼料給与量や摂取量を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] 40. 通信条件が悪い場所でも利用可能なデータ回収技術とデータをAI等により統合利用する技術を開発 [実用化:2030 年] 41. 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] 42. 地球温暖化抑制のため、牛からのメタン削減に向けた第一胃内のモニタリング技術を開発 [実用化:2028 年] 43. 飼料添加資材等によるメタン削減技術を開発 [実用化:2050 年] スマート技術による放牧看視 [出典] 中山間地域のスマート放牧シンポジウム 2023in 山口 流量計 ポンプ 搾乳ロボット トラップ メタン・二酸化炭素分析計 エサ槽 流量計 ポンプ 搾乳ロボット トラップ メタン・二酸化炭素分析計 エサ槽 牛のげっぶに含まれるメタン測定 [出典] 農研機構畜産研究部門 HP	

⑥ 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	飼養管理技術〈続き〉					
	研 究	実 証	普 及	・養豚生産において、労働力不足や低い飼料効率等による飼料コストの増加から、収益性の低下が課題	44. AI、IoT 等スマート技術の活用により、非接触での豚の個体情報管理や畜舎環境情報の統合・分析を可能にし、人が関与せずに肥育豚を飼養できる肥育豚統合管理システムを開発 [実用化:2028 年]	
				・搾乳作業は熟練を要するため、非熟練業者による作業効率の低下が課題	45. デジタルツイン技術を活用して、非熟練者の搾乳作業をウェアラブル端末等から解析し、熟練業者の動作との比較により、作業を最適に指示して効率化させるシステムを開発 [実用化:2030 年]	

⑥ 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	堆肥管理技術					
	研 究	実 証	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すロボットシステムが開発中であるが、作業を適正化するための精密制御技術が必要 - 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であるが、安定処理や資源化が課題	46. 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:2030 年] 47. 産業排水や家畜（豚）排せつ物等から肥料資源を安定的に処理及び資源化できる技術を開発 [実用化:2027 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「ロボットと AI/IoT を利用したスマート家畜ふん尿処理システムの開発」

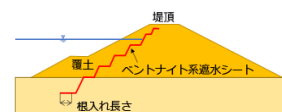
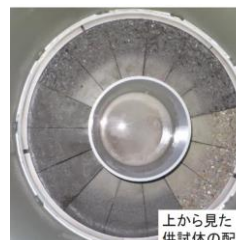
⑦ 防災、減災、復旧に資する技術

(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	洪水・渇水対策技術					
	研究	実証	市販化	普及	・気候変動の適応策として、流域水循環モデルによる将来の長期的な渇水を評価する技術が開発済であるが、地域内で包括的に効率的な水利用を実施するための技術が必要 ・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、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であるが、これらのシステムを統合した上で、農業農村地区における冠水を最小限にとどめるための管理システムが必要 48. 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] 49. 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] 50. 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、渇水時の効率的な農業用水管理のためのリアルタイム予測技術を開発 [実用化:2027 年]	 小型水遠隔操作システム [出典] THK 株式会社

⑦ 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であるが、災害後の迅速な復旧のため、被害状況の把握と予測技術が必要	51. 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] 52. 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]	 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  試験装置  水中の様子  上から見た供試体の配置 ベントナイト系遮水シートを用いた、ため池改修工事（ベントナイトシート工法）の統一的な設計・施行マニュアルを開発 [出典]農研機構 回転式水中摩耗試験により、コンクリートや補修材の供試体を研磨剤で促進摩耗させ、用水での砂礫の流れによる摩耗を再現し、供試体の耐摩耗性を評価 [出典]農研機構

⑧ 鳥獣被害対策技術

(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	生息予測・侵入防止・追い払い・捕獲						
	研 究	実 証	市 販 化	普 及	・野生鳥獣による農作物被害の増加や、担い手不足が見込まれる中で、効率的な被害予測技術の開発や防護柵の異常箇所を精緻に把握する技術の開発が必要	53. IoT を活用したシカの被害予測マップやドローンによる防護柵見回りシステムを開発 [実用化:2030 年]	
					・捕獲や追い払いが難しいサルについて、効果的に追い払う技術が必要 ・IoT を活用して、遠隔操作で監視・捕獲できるワナ等が市販化されているが、より低消費電力で山間地においても広域に利用できる遠隔捕獲技術が必要	54. 超音波を活用したサルの追い払い技術や LPWA を活用したイノシシの遠隔捕獲技術を開発 [実用化:2030 年] 【LPWA (low power wide area)】 低消費電力で広域通信可能な無線通信技術	

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	スマート育種支援システム					
	研 究	普 及		・ 複数品目で共通利用できる育種情報データベースが完成し、稲、麦類、大豆等で最適な交配親組み合わせ予測、実際に交配して生まれた子の将来形質予測のシステムのプロトタイプを開発して実証試験を進めているが、他作目への拡大が必要 ・ 栽培ほ場において麦類の穂数計測の画像解析技術、かんしょの塊根肥大を掘り起こさずに計測する技術等のプロトタイプを開発して実証試験を進めており、フェノタイピング計測技術の効率化が課題 ・ 品種開発の迅速化に向け、子の将来形質予測において各個体のゲノム情報取得の費用の廉価化、及び計測技術において機器の小型化、汎用化と廉価化等が課題。また、世代促進温室の整備、及び産学官連携による地域・広域適応性や加工適性等の並行評価が必要	55. 交配の厳選、ほ場利用面積の削減による品種開発の効率化に向け、野菜・果樹や栄養繁殖性の他作目において最適な交配親組み合わせ予測技術を開発 [実用化:2027 年] 56. 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]	 + AI  +  + フェノタイピング(計測技術)  +  + 世代促進温室 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 最適な交配組み合わせ提案 栽培・品質の表現型予測 作物の草丈・穂数等の形質計測を効率化 産学官連携による地域・広域適応性や加工適性等の並行評価 ➡ 品種開発の効率化と迅速化 スマート育種支援システム
	実 証					

政策二一ズに対応した革新的新品種開発〈続キ〉

(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	品種改良加速技術（ゲノム編集技術）					
	実 証	市 販 化	普 及	・品種改良加速技術（ゲノム編集技術）の開発はこれまで進められてきているが、当該技術においては、国産の技術により適用できる品目を拡大するとともに、当該技術を活用した付加価値の高い品種の開発が必要	57. ばれいしょ等を対象として、遺伝子組換えを経ずに、複数箇所の改変を高効率に起こす品種改良加速技術（ゲノム編集技術）を開発 [実用化:2027 年] 58. 品種改良加速技術（ゲノム編集技術）により、孵化前の鶏卵において雌雄判別を可能にするシステムを開発。また、鶏卵の主要アレルゲン（オボムコイド）をノックアウトした採卵鶏を開発 [実用化:2028 年]	 国産の品種改良加速技術（ゲノム編集技術）の酵素 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 ゲノム編集技術による育種素材の開発
共 通	遺伝資源の収集、特性解明					
	研 究	実 証	普 及	・病害虫抵抗性や耐暑性等、これまでにない特性を有する品種を開発するためには、多様な植物遺伝資源を収集し、その遺伝特性を解明することが必要	59. 多様な植物遺伝資源を探索・収集し、全ゲノムの解読や病害虫抵抗性、耐暑性を含む諸特性に寄与する遺伝子情報を解明 [実用化:2030 年]	

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			
水田作	水田作					
	研 究		普 及	・高温耐性を持つ「にじのきらめき」が普及拡大中であるが、各地域に適した品種開発やさらなる高温への対応が必要	60. 「にじのきらめき」と作期分散が可能で各地に適した高温耐性品種、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]	 高温条件で登熟した「にじのきらめき」(左) 及び「コシヒカリ」(右)の玄米外観品質
				・生産コスト低減のため、「にじのきらめき」等の多収品種よりもさらに多収の品種や、低コスト栽培に適した品種の開発が必要	61. 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]	
	実 証			・中干し期間の延長等のメタン発生抑制につながる栽培技術を開発したが、本技術に対応した品種の開発が必要	62. 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:2035 年]	
			・「笑みたわわ」「ふくのこ」等の米粉用の先行品種が開発されたが、より加工適性が高く低コスト生産を可能にする品種の開発が必要	63. 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]		

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		普 及	[麦 類] ・小花の稔実数を増加させ多収化する遺伝子や小麦粉生地の変色を少なくする遺伝子等の有用遺伝子情報の蓄積が進んでいるが、その知見に基づいた品種の開発が必要 ・パン・めん用の各地域向け的小麦品種が普及中だが、播種適期の拡大や広域普及を可能にする品種の開発が必要 ・一定程度の赤かび病抵抗性をもつ品種が育成されているが、気候変動により赤かび病の発生リスクが高まっており、赤かび病抵抗性をより強化した小麦品種の開発が必要 [大 豆] ・多収品種「そらシリーズ」が東北地方以南で普及進行中だが、加工適性をさらに高めた品種の開発が必要 ・気候変動による高温や干ばつに対応した品種の開発が必要 ・難裂莢性でコンバインロスの少ない「フクユタカ A1 号」等が開発されたが、経営規模拡大に対応した作業適期を拡大できる品種の開発が必要	[麦 類] 64. 気候変動に対応した穂発芽耐性や病害抵抗性を持ち、多収で、輸入銘柄並の加工適性を持つ品種を開発 [実用化:2030 年] 65. 経営規模拡大に対応するため、播種適期を拡大できる品種を開発 [実用化:2030 年] 66. かび毒リスク低減のため、赤かび病抵抗性を強化し、かび毒を蓄積しにくい小麦品種を開発 [実用化:2030 年] [大 豆] 67. 豆腐加工に適した極多収品種を開発 [実用化:2030 年] 68. 病害虫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] 69. 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]	 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)
	実 証					

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		普 及	〔いも類〕 ・基腐病抵抗性焼酎・でん粉原料用かんしょ「みちしずく」「コガネタイガン」が開発されたが、機械化栽培体系に適した品種や高温による生理障害の少ない品種の開発が必要 ・ジャガイモシストセンチュウ類（PCNs）抵抗性のでん粉原料用ばれいしょ「きよみのり」、生食用でそうか病抵抗性の「ゆめいころ」が開発されたが、重要病害虫への抵抗性をさらに向上させた品種の開発が必要 〔資源作物等〕 ・複合病害抵抗性のでん菜「かちほまれ」、機械化適性さとうきび「はるのおうぎ」、脱粒しにくく穂発芽もしにくいそば「はるかみどり」が普及中だが、直播適性の高いでん菜、複合病害抵抗性で株出し栽培に適したさとうきび等、低コスト化に資する品種、多収で新たな品質特性を持つそば品種の開発が必要	〔いも類〕 70. 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〕 71. 重要病害虫の被害拡大を防ぐため、重要病害虫(基腐病、PCNs 等)への複合抵抗性品種を開発 〔実用化:2030 年〕 〔資源作物等〕 72. 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でん菜、さとうきびの病害抵抗性多収品種を開発 〔実用化:2030 年〕 73. 国産そばの利用拡大を図るため、耐倒伏性と難脱粒性を持つ多収品種や新規のでん粉特性を持ったそば品種を開発 〔実用化:2030 年〕	 サツマイモ基腐病抵抗性品種「みちしずく」  機械化適性さとうきび品種「はるのおうぎ」
	実 証					

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			
露地野菜 施設野菜 果 樹 茶 飼料作物	露地野菜・施設野菜・果樹・茶・飼料作物					
	研 究		普 及	[露地・施設野菜] ・ねぎ「夏もえか」、根こぶ病抵抗性のキャベツ「YCR ふゆいろ」等、一部の品目で高温耐性や病害虫抵抗性に優れた品種を開発したが、他の品目においても品種開発が必要 ・着果位置が揃うかぼちゃ「栗のめぐみ 2 号」等、一部の品目で機械収穫適性の高い品種を開発したが、他の品目においても品種開発が必要 ・縦長の球型のたまねぎ「カロエワン」、果肉が厚いかぼちゃ「くりひかり」、特有の匂いや変色を生じにくいだいこん「サラホワイト」等の加工用品種を開発したが、加工用品種のさらなる開発が必要 [果樹・茶] ・果実の着色に優れたりんご「紅みのり」やぶどう「グロースクローネ」、低温要求量が小さいことから発芽・結実が安定する日本なし「凜夏」やもも「さくひめ」等の高温に適応した品種が開発されたが、上記と同じ特性でも収穫期等の異なる品種や、異なる樹種でも気候変動に対応可能な品種のさらなる開発が必要	[露地・施設野菜] 74. 高温耐性のトマト・なす・いちご・だいこん、根こぶ病抵抗性のブロッコリー、黒斑細菌病抵抗性のだいこん、青枯病抵抗性のなす、退緑黄化病・黄化えそ病抵抗性のきゅうり等の品種を開発 [実用化:2030 年] 75. 機械収穫に適したジョイントレス性のトマト、果梗が長いいちご品種を開発するとともに、倒伏しにくいキャベツ品種を選定 [実用化:2030 年] 76. 良品率を低下させる、外観から異常の判別が困難な内部褐変症を生じにくいだいこんの品種を開発 [実用化:2030 年] [果樹・茶] 77. 初霜害を回避可能な早生の茶、低温要求量が小さい極早生のもも、浮皮しにくいかんきつの品種を開発 [実用化:2030 年]	 高温耐性ねぎ品種「夏もえか」  機械化適性りんご品種「紅つるぎ」
	実 証					

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			
	露地野菜・施設野菜・果樹・茶・飼料作物〈続き〉					
露地野菜	研 究	普 及	[果樹・茶]	[果樹・茶]		
施設野菜			・機械作業適性を備えたカラムナー性のりんご「紅つるぎ」が開発されたが、他の樹種では機械作業適性を持つ品種は未開発	78. 短果枝着生性に優れ、機械化に適した樹形を維持しやすく、自家和合性と自家摘果性を併せもつ日本なし、毬果ごと落果する性質を持ち機械収穫しやすいくりの品種を開発 [実用化:2030 年]		
果 樹			・気候変動に対応可能な果樹の栽培技術の開発が必要	79. 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:2035 年]		
茶			・抹茶等への適性が高いやや早生の茶「せいめい」が開発されたが、耐病性等の輸出拡大に貢献する特性を有し摘採期が異なる茶品種の開発が必要	80. 病害抵抗性を示し、収量と品質の優れるやや晩生の茶品種を開発 [実用化:2030 年]		
飼料作物			[飼料作物]	[飼料作物]		
			・野生種から耐湿性を導入したとうもろこし品種が開発されており、上市に向けて準備中であるが、多収性の付与等さらなる改良が必要	81. 水田での安定生産を可能にする多収で耐湿性に優れるとうもろこし品種を開発 [実用化:2030 年]	既存品種 夏ごしペレ	
			・耐暑性を持つペレニアルライグラス「夏ごしペレ」等、一部の牧草で高温耐性の品種が開発済であるが、高温耐性の強化や他の草種への高温耐性付与に向けた品種開発が必要	82. 耐病性、広域適応性を持つイタリアンライグラス、耐暑性と耐乾性に優れるチモシー、イネ科牧草との混播適性に優れるマメ科牧草の品種を開発 [実用化:2030 年]	耐暑性が高い牧草	

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			
水田作 畑作	レジリエンス強化作物					
	研 究	実 証	普 及	・ 過酷な環境における持続的な生産とグローバルサウス地域の栄養改善に貢献できる作物の開発が課題	83. 主要穀物の稲や大豆を対象として、塩害等の様々な外的ストレスに強いレジリエント作物を開発 [実用化：2030 年]	

① 気候変動対応（温室効果ガス削減）

(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						
	研 究	実 証	市 販 化	普 及	・リモコン式草刈機や小型運搬車等、一部の非乗用型小型農業機械はすでに電動化され、実用化されている。一方、乗用型農業機械についても電動化の開発が進められているが、バッテリーが高価であるため、コスト低減が課題	84. バッテリー共通化によるコスト低減を狙い、二輪業界で規格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（乗用型野菜移植機、乗用型運搬車）を開発するとともに、激しい振動等過酷な農作業環境に対応した共通バッテリー保持機構を設計・試作 [実用化:2027 年]	 未来のトラクタ（写真はイメージ） [出典] Yanmar Holdings Co., Ltd.
共 通	水素化技術						
	研 究		実 証	市 販 化	・民間企業により自動運転機能を搭載した水素燃料電池トラクタが開発中であり、普及に向けた機械の改良が課題（試作機が大阪・関西万博で展示）	85. 市販化に向けて試作機を開発・改良するとともに、普及に向けて水素ステーションを他産業と連携しながら整備 [実用化:2040 年]	 水素燃料電池トラクタ （写真はイメージ） [出典]株式会社クボタ提供

① 気候変動対応（温室効果ガス削減）〈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			
施設園芸	省エネ型施設園芸設備					
	研究	実証	市販化	普及	・ヒートポンプは普及しつつあるが、さらに普及するためには、安価に電気を供給するシステムの開発等が必要 86. 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] 87. 地下水を熱源とした改良型ヒートポンプを開発 [実用化:2030 年] 88. 暖房排気や CO₂ 施用に由来するハウス内の余剰 CO₂ ガスを低コストで効率よく回収して再利用するシステムを開発 [実用化:2027 年] 89. 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]	
				・ハウス内で発生する CO₂ を低コストで回収・貯留・再利用することが課題 ・地域で、再生可能エネルギー等の電力供給と施設での需要を最適化する農村型バーチャルパワープラントの開発が必要		

① 気候変動対応(温室効果ガス削減)〈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					
施設園芸	有機薄膜太陽電池					・青・赤色光を透過し、光合成への寄与が少ない緑色光を発電に用いる緑色光波長選択型の有機薄膜太陽電池が開発されているが、発電効率の改善、スケールアップやモジュールの最適化、農作物への影響評価の実証等が必要	90. 有機薄膜太陽電池やモジュールの量産プロセスを開発するとともに設置・施行・維持管理方法を開発 [実用化:2030 年]	青、赤色光:農作物の生育 緑色、近赤外光:発電 波長選択型OPV 緑色波長透過型有機薄膜太陽電池 [出典]大阪大学産業科学研究所
	研究	実証	市販化	普及				
畜産	牛メタン発生抑制技術					・メタン生成を抑制する添加物が開発されているが、さらに、低メタン産生牛の育種、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及びその測定技術の開発が今後必要	91. 低メタン産生牛の育種方法を開発 [実用化:2030 年] 92. プロピオン酸産生を促進する新規細菌を利用したメタン生成抑制飼料添加資材を開発 [実用化:2030 年] 93. 肉用牛の呼気より排出されるメタンの測定装置を開発 [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
	研究	実証	市販化	普及				

① 気候変動対応（温室効果ガス削減）〈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			
水田作	水田からのメタン低減技術					
	研 究	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しているが、メタンの低減量の評価法や水管理による排出量削減技術が必要	94. 乾田直播栽培によるメタン発生量低減効果の評価手法を開発 [実用化:2030 年]	
共 通	温室効果ガス検出技術					
	研 究	実 証	普 及	・ 温室効果ガス（GHG）排出量の削減のためには、農地からの GHG 排出量を正確に把握することが必要	95. 温室効果ガスの 3 成分（CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O）の排出量を農地で（簡易に）取得した試料から同時に分析できるシステムを開発 [実用化:2028 年]	

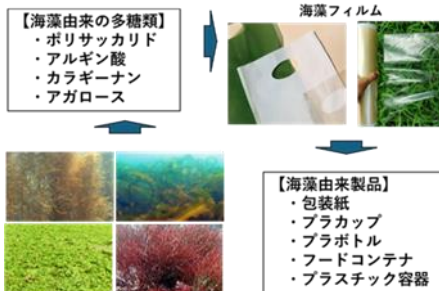
① 気候変動対応（温室効果ガス削減）〈続き〉

(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			
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、複数の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必要	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、 96. ゲノム情報の蓄積と解析による形質予測と有用形質間の関係性の解明により早期選抜技術を開発し、成長に優れた炭素貯留能力が高く、少花粉性等の形質を併せ持つエリートツリー等の品種を作出 [実用化:2030 年] 97. ゲノム情報解析と品種改良加速技術（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] 98. 木材強度や品質、性能の評価及び予測について高度化技術を開発 [実用化:2030 年]	 成長に優れたエリートツリー

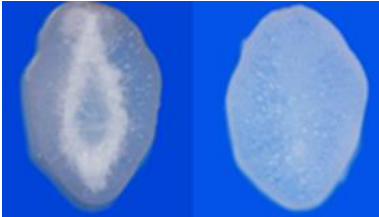
① 気候変動対応（温室効果ガス削減）〈続き〉

(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			
水 産	藻場による CO ₂ 貯留量の計測技術開発					
	研 究			・海草・海藻藻場による CO ₂ 貯留量の算定手法が開発されているが、より正確に貯留量を計測するためには、技術の高度化が必要	99. 既存の吸収係数を更新するため、純一次生産に基づいて CO ₂ 貯留量の高度計測技術を開発 [実用化:2033 年]	 藻場による CO ₂ 貯留
	実 証 普 及					
水 産	海藻由来の素材開発					
	研 究			・海藻由来の生分解性プラスチックの開発が進められているが、更なる素材開発が重要	100. 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  海藻由来プラスチックの開発
	実 証 市 販 化					
共 通	バイオ炭					
	研 究			・J-クレジット制度の認証に伴い、バイオ炭の取組が拡大中であるが、更なる普及には、バイオ炭の施用コストに見合う収入増加等のメリットが見込まれる技術体系の確立が必要	101. バイオ炭製造の高効率化等、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付与によるバイオ炭の高機能化、及びその利用技術を開発 [実用化:2028 年]	 バイオ炭
	実 証					

② 気候変動対応(適応策)

(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	温暖化による将来予測技術					
	研 究	実 証	普 及	・気象観測・気象予測データについては、全国 1km メッシュ農業気象データ、土壌温度・水分・有機物等の土壌デジタル情報の利用が可能であるが、数か月から将来にわたる精緻な予測が必要	102. 温暖化による農業生産への被害を数か月先まで精緻に予測するためのシステムを開発 [実用化：2030 年] 103. 温暖化による長期の影響を予測し、近未来（10 年程度）の適地適作推定モデルを開発 [実用化：2030 年]	
共 通	高温等への適応栽培技術					
	研 究	実 証	普 及	・温暖化に対応する画期的な品種が開発されているが、既存品種においても温暖化による障害、減収等を回避・低減する栽培技術が必要	104. 高温等に適応するための水稻・野菜・果樹等の施肥適正化や保水性改善等の栽培技術を開発・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）

② 気候変動対応(適応策)〈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			
飼料作物 畜産	飼養管理・飼料生産					
	研 究	実 証	普 及	・温暖化に対応した畜舎の環境改善等はずでに取り組まれているが、より効率的な飼養管理技術が必要	105. 微量元素の飼料添加による夏場の生産性維持等、温暖化に適応した飼養管理技術を開発 [実用化:2030 年]	
				・オーチャードグラス等では耐暑性の高い牧草種が開発されているが、今後の温暖化を予測し、適地適作を推進する技術の開発が必要 ・温暖化により、夏季の長距離輸送等における巣箱内での蜜蜂の蒸殺やダニ被害の増加から、蜜蜂の供給量不足が見込まれる中で、環境にも配慮しつつ、蜂群のへい死率を低減する技術開発が必要	106. 温暖化に対応した牧草の草種やとうもろこし等の品種の最適化を可能とする適地適作推定モデルを開発 [実用化:2030 年] 107. 夏季のトラック輸送による蜜蜂のへい死率低減技術やヘギイタダニの防除技術の効率化や環境に優しい次世代型薬剤による蜂群の生存率向上技術を開発 [実用化:2030 年]	

③ 総合防除(IPM)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	発生予察・化学的防除					
	研究	実証	市販化	普及	・トマト、いちご、きゅうり、なす等の 19 作目以上で病害虫を診断する技術はできているが、今後の拡大リスクを予測する技術が必要 ・侵略的外来種の探索において、侵略的外来種の分布を把握し、作物と識別できる AI の開発が必要 ・侵略的外来種に対して防除効果の高い農薬は見出されているが、農地内での移出入・分布拡大を阻止するため、ドローン等を利用した効果的な散布技術の開発が必要 ・既存の農薬の化学構造体をもとに、新たな薬効を持つ構造予測を加速化できる AI の開発が必要 ・化学合成農薬では広範な殺傷能力があるため、特異性のある農薬の開発が必要	108. 主要な病害虫や雑草の発生・分布拡大のリスクを予測する技術を開発 [実用化:2030 年] 109. 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] 110. 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] 111. リスク換算値の低い農薬を開発するため、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] 112. 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]

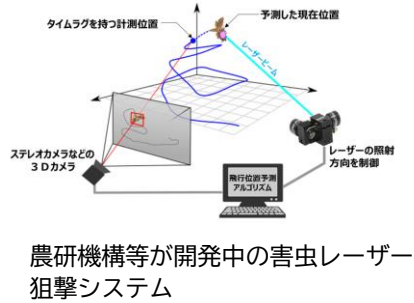
③ 総合防除(IPM)技術<続き>

(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	発生予察・化学的防除〈続き〉				・ 土壌病害に対する防除手段として土壌くん蒸剤が広く使用されているため、その使用量を削減できるような施用技術の開発が課題	113. 土壌深層の土壌病害を効果的に消毒できる土壌くん蒸剤の深層施用技術を開発 [実用化：2030 年]	
	研 究	実 証	市 販 化	普 及			
共 通	生物防除				・ IPM 技術において天敵は複数開発されているものの、今後、より利便性の高い天敵の育成が必要 ・ 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が市販化されているが、他の病害への拡大が必要 ・ 植物病原菌に対する抵抗性品種や薬剤については開発されているが、耐性菌の発生にも対応できる生物防除の手法の開発が必要	114. 天敵の利便性を高めるため、捕食能力が高い天敵の育成 [実用化:2050 年] 115. 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生産技術を開発 [実用化:2030 年] 116. トマト葉かび病菌に対する寄生菌を赤色光照射により制御する光活性型の生物農薬を開発 [実用化:2033 年]	 天然昆虫のタバコカスミカメを製品化
	研 究	実 証	市 販 化	普 及			

③ 総合防除(IPM)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	物理防除			・不規則に飛翔する害虫の位置を AI が推測し、青色レーザー光で狙撃する一連の自動狙撃技術・装置を開発中であるが、実用化に向けて装置の小型化や移動ロボットへの搭載等の開発が必要 ・超音波を利用した害虫防除技術が開発中であるが、露地等広範囲で効果のある技術の開発が必要 ・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であるが、扱いやすい機器や効果の高い処理技術の開発が必要 ・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されているが、より効果の高い防除技術の開発が必要	117. AI と半導体レーザー等を組み合わせた高精度な害虫防除技術を開発 [実用化:2050 年] 118. 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] 119. 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] 120. 農業用水路での高度な物理的・機械的防除技術を開発 [実用化:2027 年]	 農研機構等が開発中の害虫レーザー狙撃システム
	研究	実証	普及			

③ 総合防除(IPM)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	耕種的防除					
	研究	実証	市販化	普及	・シストセンチュウ類の卵孵化促進物質は発見されたが、当該物質を活用した防除技術の開発が必要 ・農薬の削減による収量及び品質低下を回避するため、病害虫抵抗性品種開発が必要 ・蛍光灯からの紫外線（UV）照射により植物の病原菌等に対する免疫を強化する手法は開発されているが、より効果的・効率的な手法の開発が必要 121. 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] 122. 病害虫抵抗性を有する良食味多収品種を開発 [実用化:2035 年] 123. LEDからの最適な波長のUV照射による植物免疫強化技術を開発 [実用化:2033 年]	

④ 化学肥料使用量の削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			
共 通	化学肥料の使用量低減に資する技術					
				・ 土壌微生物の評価技術は開発されつつあるが、土壌微生物を活用して農作物の生産性向上等に繋がる技術の開発が必要 ・ 大豆の根粒菌に関する窒素固定機能は解明されているが、マメ科以外に窒素固定能を持たせる技術の開発が必要 ・ 様々なバイオスティミュラント資材が開発されてきているが、より効果を明確にし、化学肥料の低減につながる資材の開発が必要	124. 土壌微生物の機能の解明を進め、有用な微生物を増やし、農作物や土壌の特性を最大限に発揮する技術を開発 [実用化:2040 年] 125. 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により、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:2031 年] 126. 窒素固定機能を持つ根粒菌をマメ科植物以外に共生させた作物を開発 [実用化:2050 年] 127. 農地土壌中の肥料成分の回収能力を向上させた緑肥を開発 [実用化:2030 年] 128. 化学肥料を低減しても収量性や品質を向上させるバイオスティミュラント資材を開発 [実用化:2030 年]	

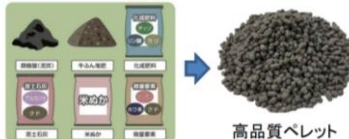
④ 化学肥料使用量の削減と地域の未利用資源の循環利用〈続き〉

(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			
水田作 畑 作 飼料作物	化学肥料の使用量低減に資する技術〈続き〉					
				・インドの小麦に導入された化学肥料低減に資する生物的硝化抑制（BNI）能を国内外の様々な品種に導入することが必要	129. BNI 能を持つとうもろこし・ソルガム・雑穀の育成に資する、マーカーを開発 [実用化:2030 年] 130. 国内向け BNI 強化小麦を開発 [実用化:2030 年] 131. 小麦根から放出される BNI 物質を特定 [実用化:2027 年]	
	研究					
	実証					
	市販化					
普及						

④ 化学肥料使用量の削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	再生利用・回収					
	研 究	実 証	普 及	・家畜排せつ物からの堆肥製造技術はすでに開発されているが、より高品質な資材や効率的な再利用方法の開発が必要	132. 家畜排せつ物の高品質堆肥化の技術を開発 [実用:2030 年] 133. 堆肥化過程から発生するアンモニアを回収して肥料として再利用する技術を開発 [実用化:2030 年]	 堆肥化過程からの未利用成分の回収
				・畜種毎に適した堆肥のペレット化技術が開発されているが、その広域利用に向けた技術開発が必要 ・下水汚泥資源からのリン回収技術は開発されているが、より低コストな回収技術や汚泥自体の堆肥化技術が必要 ・これまでバイオマス利用が難しかった東南アジアの未利用のパーム等を効率的にエネルギー等へ転換する技術開発が必要	134. ペレット堆肥の製造・物流を最適化するシステムを開発 [実用化:2027 年] 135. 下水汚泥資源からの肥料資源回収と堆肥化技術を実証 [実用化:2030 年] 136. 微生物を利用して、未利用バイオマスからメタン等のエネルギーや資材を生産する技術を開発 [実用化:2031 年]	 牛ふん堆肥と肥料原料を混合 高品質ペレット (指定混合肥料) ペレット加工製品の高品質化

⑤ 有機農業

(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 飼料作物	有機栽培向け品種の開発			・病害虫抵抗性の品種については開発されてきているが、有機農業は農薬を使用できないため、多様な病害虫に抵抗性を持つ品種の開発が必要 ・有機の牧草が拡大しているが、高温による影響が問題となっており高温耐性品種の開発が必要	137. 多様な病害虫に抵抗性を持つイネ品種及び有機栽培マニュアルを開発 [実用化:2030 年] 138. 有機栽培の安定生産を実現させるために、機械除草ができない時期に抑草効果のある開張性のイネ品種の開発 [実用化:2030 年] 139. 気候変動に対応した牧草品種を開発し、安定多収生産技術を開発 [実用化:2035 年]	
	研究	実証	市販化			
露地野菜 施設野菜	有機栽培向けの農薬の開発			・化学農薬が使えない有機栽培向けに天敵等の生物防除の手法が開発されてきているが、安価で利用しやすい天敵製剤等の開発が必要	140. 様々な害虫を捕食する天敵製剤の開発 [実用化:2030 年] 141. 有機 JAS 規格に適合する薬剤に抵抗性を持つ天敵製剤の開発 [実用化:2030 年]	 ハダニを捕食するカブリダニ
	研究	実証	市販化			

⑤ 有機農業〈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			
水田作 露地野菜	有機栽培向け機械の開発					
	研 究	実 証	市 販 化	普 及	・有機栽培の取組面積拡大のため、乗用除草機等が開発されてきているが、より効率的な機械の開発が必要	142. 畝間も株間も両方向で機械除草を可能とする両正条田植え機を開発・実証 [実用化:2027 年] 143. 可視光半導体レーザーを使った自律走行型除草・害虫防除ロボットを開発 [実用化:2030 年]
共 通	栽培体系の確立					
	研 究	実 証	市 販 化	普 及	・幅広い品目について様々な技術を組み合わせた有機栽培体系の開発が必要	144. 病害虫抵抗性品種や JAS 有機適合資材、生物農薬、物理的防除を組み合わせた有機栽培体系を開発 [実用化:2030 年] 145. 有機大豆の機械除草回数削減に資する除草適期診断アプリを開発 [実用化:2030 年] 146. 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開発 [実用化:2030 年] 147. 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] 148. 有機茶の栽培管理システムと連携した蒸気による防除・除草作業対応型の乗用管理機を開発 [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

⑥ 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			・生物多様性評価については、水田や里山での定性的な評価手法が開発済みであるが、定量的な評価手法の開発が課題	149. 畑地（露地野菜や果樹）において送粉者（ハチ等の昆虫）と AI を活用した定性的な生物多様性の評価手法を開発 [実用化:2027 年] 150. 農地や里山における生物多様性の定量的な評価手法を開発 [実用化:2050 年] 151. 土壌の健全性・持続性を微生物のゲノム情報に基づいて評価する指標を開発 [実用化:2030 年]	 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説明 [片山ら 2020]
	研究	実証	普及			

⑥ 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	・ 水稻のヒ素吸収低減技術については開発されているが、カドミウム低減との両立や作業者の労力削減に資する技術の開発が必要 ・ 汚染された麦類が市場に流通しないよう、麦類のかび毒（デオキシニバレノール）については簡易な検出技術が開発されているが、国内外における基準値設定等の動向を踏まえ、ニバレノール等のその他かび毒について、簡易な検出技術の開発が必要 ・ 水稻については一定程度、放射性物質の移行リスクの評価やその対策が開発されているが、さらに多様な農作物についての対策システムが必要 ・ 水道水における有機フッ素化合物（PFAS）の分析技術は開発されているが、農業用水や農作物を対象とした分析技術の開発が必要 ・ 農畜産物の生産における抗菌剤の使用に起因する薬剤耐性菌のリスクが人の医療に影響しないよう、管理技術の開発が必要 152. ヒ素を低減できる水管理技術について、気象条件に適したより効率的な技術を開発 [実用化:2027 年] 153. 麦類のかび毒の規格基準に対応した、簡易かつ高精度な検出技術を開発 [実用化：2027 年] 154. 多様な農作物について放射性物質の移行リスクを評価し、効率的で適切な低減対策を図るシステムを開発 [実用化:2027 年] 155. 農業用水や農作物を対象に、高精度な PFAS の分析技術を開発し、生産関係者等に分析マニュアルを提示 [実用化:2027 年] 156. ほ場及び畜産農場における薬剤耐性菌の分布状況を把握し、人へのリスクを解析するとともに、畜産農場から環境へ排出される抗菌剤及び耐性菌を低減する手法を開発 [実用化:2027 年] 落水 2 回 しっかりと した中干し 4 日 4 日 出穂 -3 週 -2 週 -1 週 +1 週 +2 週 +3 週 3 週 4 落 中干し 3 日 4 日 出穂 -3 週 -2 週 -1 週 +1 週 +2 週 +3 週 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			

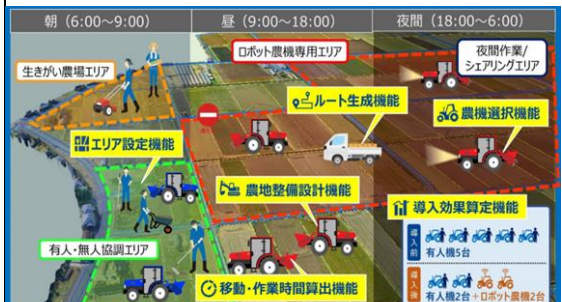
① スマート技術に対応した基盤の整備(農業基盤施設の監視・管理技術等)

(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であるが、ため池以外の農業水利施設の状態監視に対する技術開発が課題 ・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であるが、その他の水利施設の遠隔監視・操作等に関する技術、廉価な水管理システムの開発が必要 ・気象予測やハザードマップの整備等、災害リスクの把握に向けた取組が進められているが、被害の拡大防止や復旧計画の迅速な立案を可能とする技術の高度化が必要	157. 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安全性評価技術を開発 [実用化:2030 年] 158. 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 [実用化:2030 年] 159. 省力的な農業地域での水管理のため、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:2030 年] 160. 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] 161. 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] 162. 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]	ため池デジタルプラットフォーム 写真閲覧 格納・閲覧項目 ・ため池の写真 ・監視カメラ画像 ・水位データ ・ため池管理アプリを用いた日常点検結果 情報化施工を支援するアプリケーション等の機能を随時追加予定 ため池防災支援システム 豪雨・地震時の情報共有 ため池観測機器 監視カメラ 水位センサー ため池の観測情報 ため池の管理状況に関するデータを共有するデジタルプラットフォーム ゲート操作台 距離発射機 水位 ゲート上流 ゲート上 ゲート下 ピダ ゲート開度

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	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等が課題 ・自動給水栓を活用した水管理技術が導入されているが、気象条件も踏まえた管理技術の高度化が必要 ・生産履歴や環境情報の記録・活用が進められているが、異なるシステム間での連携や広域的なデータ活用が課題 ・病害虫の防除指針の整備が進み、一定のリスク低減効果が得られているが、科学的根拠に基づく意思決定を可能にする技術の高度化が必要 ・生育・収量予測を行う AI 等の開発が進んでおり、病害虫判別 AI が WAGRI-API を通じて提供されているが、生育・収量予測のような気象、立地条件、栽培品種等を考慮すべき AI について、現場の要求に応えるためには、それぞれの地域に特化した AI の開発が必要	163. 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] 164. 自動給水栓を活用した水田内の水管理による高温障害リスク低減技術を開発 [実用化:2030 年] 165. 生産履歴・環境のデータ共有のため、データを標準化（オープン API 標準仕様書は、2025 年実証段階） [実用化:2030 年] 166. 病害の被害を軽減するデータ駆動型栽培体系を開発 [実用化:2030 年] 167. 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基本的なデータを学習させた基本 AI モデルを開発し、WAGRI-API として実装したうえで、スタートアップを含む地域の IoT ベンダーが地域のデータを追加学習させることで地域特化型 AI を開発 [実用化:2027 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等を実施する技術を開発中 てん菜生産をとりまく、現在の問題点 ● 砂糖の自給率は約40%（てん菜はその80%） ● 作付け面積の減少（10年間で15%減） ● 電線やハガキによる情報伝達（DXの遅れ） ● 高温多湿化による褐斑病の被害増 移植 栽培 作業時間が1/3に 直播 栽培 研究内容(実施体制) 気象被害回避技術開発支援 基礎防除技術開発支援 気象被害回避の作業判断 防除タイミング判断 播種 収穫 ※ 予測技術・耕種的対応技術 風害対策技術の土壌施工の効果検証 省力的てん菜栽培体系の構築 ① 予測技術の開発 千葉工業大学、農研機構 ② 防除技術の開発 北海道大学、農研機構、北海道農業 ③ 防除技術の実証と評価 北海道農業、農研機構 ④ システム開発 クラウドファーム、農研機構 最終目標 ① 気象被害軽減技術の確立 最速10分、作業予定日の3日前までに提示 ② 徹底防除判断技術の確立 最速10分以内、防除実施可能日と1週間前に通知 ③ 栽培管理支援情報共有システムの構築 重要情報を生産者に24時間以内に伝達 期待される効果・貢献 ✓ 農業DXによる省力的な生産体系の実現 ✓ 北海道全体で約40億円の損失軽減効果 ✓ 国内砂糖原料の安定供給 てん菜の褐斑病の発生リスクの予測システム

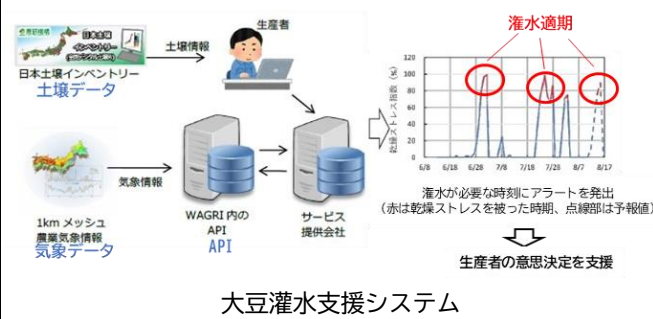
② スマート技術に対応した基盤の整備(データ駆動型農作業システム等)〈続き〉

(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	データ駆動型農作業システム〈続き〉					
	研究 実証	実証	普及	・ 様々な農機間で相互にデータ連携するためのオープン API が、主要な農機（トラクタ、田植機、コンバイン、穀物循環式乾燥機）及び施設園芸機器（環境モニタリング装置、環境制御装置）で一定程度整備されているが、未整備の機器におけるオープン API の整備と、整備したオープン API を活用した新たな営農サービスの開発が必要	168. 未整備の機器のオープン API を整備するとともに、整備したオープン API を活用し、環境データ・生育データ等の連携による新たな営農サービスを開発 [実用化:2030 年]	
共 通	データ駆動型営農支援システム					
	研究 実証	実証	普及	・ 地域の気象や土壌条件等多様なほ場環境に適した品種選択、作業計画、栽培管理を支援するシステムが必要 ・ 農業従事者の減少や高齢化に伴う担い手の確保や技術継承が課題	169. 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] 170. 専門家や AI との連携により生産者支援を実現するデータ駆動型遠隔営農支援システムを開発 [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	気象・土壌等データの活用					
	研究			・ 海外向けに AI と ICP（高周波誘導結合プラズマ）分析を活用し、多項目の土壌特性を同時かつ高精度に分析できる技術を開発済であるが、日本国内及び海外での普及に向け、精度向上、診断項目拡充が必要	171. より高精度な予測ができるよう、国ごとの予測モデルを構築するとともに、診断項目を拡充するための技術を開発 [実用化：2030 年]	
	実証					
共 通	生産性向上と環境負荷低減の両立					
	実証			・ 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、大豆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であるが、更なる高度化が必要 ・ 土壌診断を基に、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であるが、精度向上や施肥への応用が課題	172. 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] 173. 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]	 大豆灌水支援システム
	普及					

④ 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	生成 AI			・膨大な画像・気象・衛星データ等を整理・分析し、農業者の判断を支援する形で提案できる生成 AI は農業でも不可欠であり、農業の専門知識を学習させた普及指導員向けの農業特化型生成 AI が開発・実証で、スタートアップや営農管理アプリを提供する IoT ベンダーによる生成 AI を活用したサービスの提供も進みつつあるが、地域毎の条件に対応したシステムの開発が必要	174. 多様な地域や品目で普及を加速化するため、基礎データで学習した基盤生成 AI モデルを構築し、地域固有データを RAG（検索拡張生成）で補強して精度を高めること等により、地域特化型生成 AI を開発 [実用化:2027 年]	地域特化型 AI の開発イメージ (例: 生成 AI の場合)
	実証	普及				

① 輸出促進技術

(5)新たな市場の獲得に向けた技術開発の推進

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	・CA 貯蔵やスマートフレッシュを用いた長期鮮度保持技術は開発されているが、長期鮮度保持を可能とする品種や技術の開発が必要	175. 輸出に適した果実硬度の向上等の新たな特性を有する野菜や果樹の品種を開発 [実用化:2027 年]		
						176. 流通中の損傷を防止するための輸送容器や輸出先で追熟させる技術を開発 [実用化:2030 年]		
共 通	輸出検疫対応							
	研 究	実 証	市 販 化	普 及	・輸出対応防除暦を作成し、マニュアルが公表されているが、病害虫の検査技術の開発が必要	177. 野菜や果樹の輸出検疫に対応するための病害虫の検出手法を開発 [実用化:2027 年]	DNAチップ  最大64ターゲットの一括検査を実現 【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、検体試料中に含まれるチップ上のDNA断片と同一性を持つ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 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	
						178. ナス科・ウリ科・アブラナ科の野菜種子で、細菌・ウイルス等植物病原体の一括検査技術を開発 [実用化:2027 年]		

② 有用物質生産技術

(5)新たな市場の獲得に向けた技術開発の推進

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得ているが、生産性向上のための技術開発が必要	179. 人工光型植物工場において、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等、自動化・費用対効果向上等に資する技術を開発し、実用規模施設で実証 [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			・ 品種改良加速技術（ゲノム編集技術）等を用いて、有用物質を高蓄積するイネは開発されているが、植物工場における栽培技術等の開発が必要	180. 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栽培技術等を開発 [実用化：2027 年]		
共 通	微生物による有用物質生産						
	研 究	実 証	市 販 化	普 及	・ 食品添加物や医薬品原料等の植物由来の有用成分は、大量の植物から抽出する以外の生産手法がなく、農業による生産方法では、長期間の栽培で僅かしか取れないことから、安価で大量生産できる技術の開発が課題	181. 様々な植物の機能性成分に派生する重要な中間体を高生産できるプラットフォーム菌株や、中間体から派生する実用的な化合物を生産するモデル菌株の構築とともにスケールアップを図り、機能性成分の安価な大量生産システムを開発 [実用化：2028 年]	

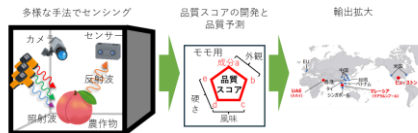
② 有用物質生産技術〈続き〉

(5) 新たな市場の獲得に向けた技術開発の推進

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	ゲノム改変昆虫や昆虫資源等の活用					
	実証市販化普及			・ 昆虫資源を活用した餌等の生産を拡大するためには生産コストの低減が課題 ・ 遺伝子組換え昆虫資源を活用し、動物用経口ワクチン素材等の開発が進められているが、有効性・安全性の確認等が必要 ・ 昆虫資源を活用して新規の高機能なバイオ素材や飼料の開発が必要	182. 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:2050 年] 183. 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開発 [実用化:2028 年] 184. ミノムシシルクを用いた新規の高機能バイオ素材を開発 [実用化:2027 年] 185. 肉用鶏の飼料として嗜好性の高いミズアブの幼虫にヒナの雄化を誘導する物質を添加したサプリメント（機能性飼料）を開発 [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)新たな市場の獲得に向けた技術開発の推進

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が開発され、関連したデータが公開されているが、日本食の輸出拡大を見据えた活用が重要	186. 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を提示するとともに、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を開発 [実用化:2030 年]	 個人のニーズに応える食事管理アプリ [出典] 株式会社 asken
共 通	食品ロス削減・アップサイクル					
	実 証	市 販	普 及	・農産物の品質評価（鮮度・おいしさ・安全性・信頼性等）技術、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）の開発が進められているが、AI 等の導入による一層の改善が必要	187. 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:2028 年]	 日本産農産物等の輸出拡大 [出典] 研究開発と Society 5.0 との橋渡しプログラム「農林水産物・食品の輸出拡大を加速化する「革新的物流システム」の開発」
				・食品ロス削減に向け、未利用資源や食品廃棄物、加工副産物等を有効利用する技術の開発が必要	188. 農作物のエチレンによる追熟を制御することで、鮮度保持の長期化を可能とする資材を開発 [実用化：2027 年]	 未利用農作物等のアップサイクル [出典] ASTRA FOOD PLAN 株式会社
				189. 未利用の農産物等を原料として低温凍結粉碎することで長期保管が可能で風味の優れた含水ゲル粉末の製造技術、製造装置を開発 [実用化:2035 年]		

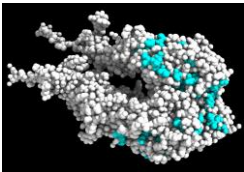
③ フードテックの推進(続き)

(5)新たな市場の獲得に向けた技術開発の推進

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			・代替食の普及に資するコスト削減技術等の開発が必要 ・植物由来食素材の有効利用に向け、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され、大豆を中心としたプラントベースフード等が市販されているが、一層の利用拡大が必要。加えて、タンパク質供給源の更なる多様化が重要 ・代替食の安全性と品質向上のための加工技術の開発が必要	190. 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、安全性に関するデータを収集するとともに、安全性評価技術及び生産管理手法を開発 [実用化:2030 年] 191. 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）を開発 [実用化:2030 年] 192. 精密加工技術（発酵・冷凍・乾燥・殺菌・成型等）を開発 [実用化:2030 年]	 プラントベース食品 [出典]株式会社 TWO 米からのマイコプロテイン製造過程（以下イメージ）  マイコプロテイン [出典] Agro Ludens 株式会社
	研 究	実 証	普 及			

④ 家畜疾病予防・診断技術

(5)新たな市場の獲得に向けた技術開発の推進

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					
畜 産	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	・弱毒生ワクチンや不活化ワクチン等の動物用ワクチンが開発されているが、より有効性・安全性の高めるため、ゲノムを改変する技術、mRNA を代表とする核酸を主成分とするワクチンの開発が必要 ・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が必要	193. 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（牛、豚、鶏等）を開発 [実用化:2031 年] 194. 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を開発 [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等、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、遺伝子発現解析等がある。	
	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							
共 通	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が見出されたが、これを応用した効果的な製剤の開発が重要	195. 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開発 [実用化:2031 年]		
	微生物を活用した薬剤の開発							
共 通	研 究	実 証	市 販 化	普 及	・人工の化合物からなる抗ウイルス薬や抗菌剤は高額な製造コストが課題となっており、強い効果を持つ化合物を安価に製造する技術の開発が必要	196. 高い抗ウイルス活性や抗菌活性を有する化合物を産生する微生物を複数特定し、低コストな抗ウイルス薬や抗菌薬を生産する技術を開発 [実用化:2030 年]		

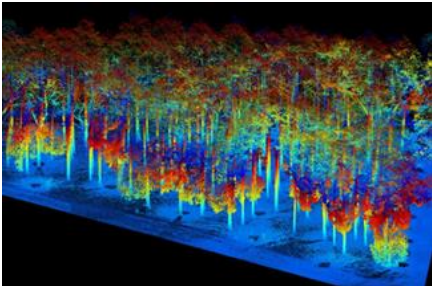
④ 家畜疾病予防・診断技術〈続き〉

(5)新たな市場の獲得に向けた技術開発の推進

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				
畜 産	家畜疾病診断技術						
	研 究	実 証	市 販 化	普 及	・牛伝染性リンパ腫においては、発症した個体は処分せざるを得ないことから、早期に発症を予測する技術の開発が必要 ・酪農において、乳房炎が甚大な経済損失を及ぼしており、早期診断技術の開発が課題 ・養豚において、抗菌剤のみに頼らない飼養体系の確立が必要	197. 牛伝染性リンパ腫ウイルスの遺伝子を簡易に解析・診断する技術を開発 [実用化:2028 年] 198. 乳汁検体からの自動グラム染色及び AI 技術によるグラム染色像解析技術を開発し、これらを組み合わせて生産現場で実施できる迅速な病原菌の推定検査を開発 [実用化:2027 年] 199. ウイルス感染を低減できる新たな抗病性強化素材に必要な評価体系を開発 [実用化:2032 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た生物多様性評価技術が必要	200. ネイチャーポジティブ実現のため、生物多様性の維持機構の解明に向けた知見を蓄積し、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炭素蓄積機能の評価技術が未確立	ネット・ゼロの実現に向けて、 201. 森林・林業・木材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]	 森林のデジタル三次元モデル
				・森林土壌における積極的な炭素貯留ポテンシャルの評価技術が未確立 ・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、森林劣化の定量化技術の開発が必要	202. 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] 203. 天然林の伐採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]	

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	炭素蓄積機能の高度化〈続き〉					
	研究	実証	普及	・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の開発が必要	204. 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] 205. 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]	
林 業	防災減災機能の発揮					
	研究	実証	普及	・豪雨等により山地災害が頻発・激甚化する中、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を評価する技術が未確立 ・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手法が未確立	206. 気候変動に伴い激甚化する山地災害や大規模な林野火災等に対応する予測、被害軽減、被災後の荒廃森林の早期復旧に関する高度化技術を開発 [実用化:2035 年] 207. 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精緻な防災減災機能評価を開発 [実用化:2035 年] 208. 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・折損リスク評価を開発し、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山地災害

② 林業生産の効率化・安定化と健全性の確保

(6) 林業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			・気候変動やネット・ゼロ、花粉症問題等、多様な社会的ニーズに迅速に対応し、複数の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必要	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、 209. ゲノム情報の蓄積と解析による形質予測と有用形質間の関係性の解明により早期選抜技術を開発し、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エリートツリー等の品種を開発（再掲） [実用化:2030 年] 210. ゲノム情報解析と品種改良加速技術（ゲノム編集技術）を活用したヒノキの無花粉品種を開発（再掲） [実用化:2035 年] 211. 木材強度や品質、性能の評価及び予測技術について高度化を開発(再掲) [実用化:2030 年]	 成長に優れたエリートツリー
				・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・高度化が重要		
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、さし穂の安定生産技術、高度な発根誘導技術、カラマツ等の難着花樹種の安定着花誘導技術等の実証が進められているが、安定的で効率的な苗木生産技術と育苗技術が必要	212. 苗木の安定供給のため、細胞増殖技術等の優良種苗の安定的な苗木生産技術を確立し、効率化・高度化した育苗技術を開発 [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、シカ害等の病虫獣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	213. 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]	

(6) 林野分野における研究戦略



丸太を運搬するフォワード



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)

② 林業生産の効率化・安定化と健全性の確保(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	病虫獣害対策・被害予測					
	研究			・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しており、効果的な防除技術等の開発が必要 ・シカ等による野生鳥獣被害は、全国的に大きいため、費用対効果を踏まえた被害軽減技術の体系化や IoT 等を活用した効果的な防除技術が必要	病虫獣害対策・被害予測のため、 219. 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] 220. 外来種を含む病害虫の侵入経路推定や拡大予測技術を開発 [実用化:2030 年] 221. IoT 等を活用した効率的な被害軽減技術を開発し、体系化 [実用化:2035 年]	
	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	木質資源のマテリアル利用					
	研究 実証 市販 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系新素材の開発と用途開拓が重要 - 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の開発が必要 - 抗酸化性や光劣化耐性機能を有する樹脂複合材料の開発が進められているが、木質資源を活用した生分解性素材の開発が課題 - 木質資源の新たな用途拡大のため「木の酒」の生産技術の実証が課題 - 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	木質資源のマテリアル利用及び新たな用途の開発のため、 222. 改質リグニンの大規模製造技術を実証 [実用化:2030 年] 223. 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開発 [実用化:2030 年] 224. セルロースやリグニンを高付加価値素材化・汎用性素材化できる技術を開発 [実用化:2030 年] 225. 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] 226. 「木の酒」の安定生産のため、原料となる樹種の調査研究と地域への生産技術を実証 [実用化:2027 年] 227. 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技術を開発 [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等に展開できる新素材の改質リグニン

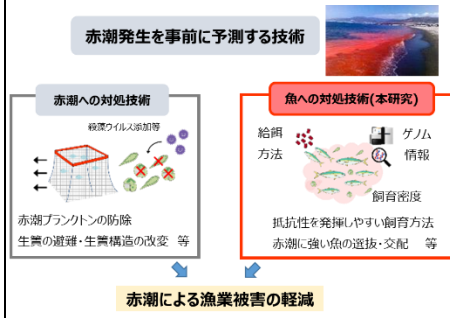
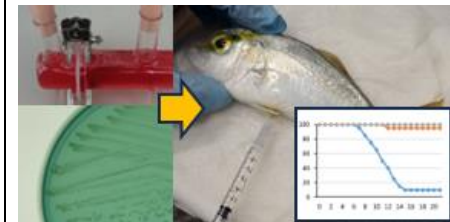
③ 木質バイオマス利用の高度化・国内森林資源の活用〈続き〉

(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			・商業施設等の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であることが課題	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、 228. 非住宅や中高層等の中大規模建物等における木材活用の拡大に向けて、CLT（直交集成板）、等方性大断面部材等の国産材の効率的加工・利用技術や、低コストな工法、木造化モデル、耐火部材等を開発 [実用化:2030 年] 229. 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] 230. 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]	 製材したひき板を並べ、木材の繊維方向を直交させて積層接着して製造する CLT

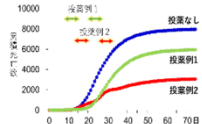
① 魚介類における増養殖技術

(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	赤潮抵抗性魚の育種			・従前の赤潮発生予測と海面生簀の避難等の事前対策に加え、海面養殖魚及び陸上養殖魚そのものの抵抗性を向上させる技術の開発が必要	231. 赤潮抵抗性を有する品種を作出するとともに、抵抗性を発揮しやすい飼育方法を開発 [実用化:2028 年]	赤潮発生を事前に予測する技術  赤潮による漁業被害の軽減
	研 究	実 証	普 及			
水 産	新規ワクチンの開発			・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	232. 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
	二 ー ズ	研 究	実 証			

① 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	抗菌剤使用法					
	研 究	実 証	普 及	・ワンヘルスの観点から、薬剤耐性菌株の出現を抑制するための、総合的な対策が不可欠。ワクチンによる予防とあわせて、効果的な抗菌剤使用法の開発が必要	233. 魚類防疫員等による指導に活用可能な抗菌剤使用法を開発（海面、内水面、陸上養殖に資する） [実用化:2028 年]	・ 抗菌剤使用量の増加により耐性菌株の出現が懸念。 ・ 耐性菌株の出現を抑制する処方情報が限定的。 ・ 投薬マニュアル(薬の添加方法、投薬間隔など)がない  薬剤含有飼料の忌避 水中の薬剤の散逸 数値モデルによるシミュレーション  効果的な経口投薬法の開発 最適な投薬スケジュールの検証

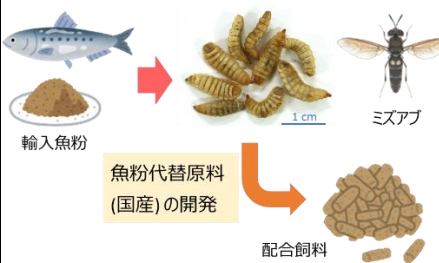
① 魚介類における増養殖技術〈続き〉

(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	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、衛生管理の推進が必要	234. 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開発 [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の開発が課題	235. 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]	
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の開発が課題	236. 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]	

① 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	気候変動に適応した藻類・ウニ・カキ等の養殖					
	研 究	実 証	普 及	- 海水温の上昇に伴う沿岸環境の変化により、食料生産や炭素吸収源の場である藻場の衰退、ウニやアワビ等の磯根資源に代表される有用水産生物の漁獲量の減少、疾病等の流行等多岐にわたるマイナスの影響が生じているが、今後さらに悪化するシナリオが想定されており、対策が必要 - 海洋環境の変化に対応した魚介類の短期肥育システムの開発が課題	237. 海水温が上昇しても生産量を維持できるカキ・藻類・ウニ等の生産技術、陸上養殖技術を開発 [実用化:2030 年] 238. 様々な魚種において、品種改良加速技術（ゲノム編集技術）を活用した陸上養殖に適した品種を開発 [実用化：2028 年]	 ウニの食害による藻場・水産資源の衰退 藻類の利活用技術 ウニや藻類などの新規生産技術の実証 環境変化等に適応した生産技術の開発
	動植物・食品残渣由来の養魚飼料開発					
水 産	研 究	実 証	市 販 化	- 魚類養殖は、支出に占める餌代の割合が大きいため、価格の不安定な輸入魚粉に依存しないよう魚粉割合の低い、かつ飼料効率が高い配合飼料の開発、魚粉代替原料の開発が課題 - 持続可能な飼料供給のため、動植物や食品残渣を活用した新規の養魚用飼料の開発が必要	239. 海産魚の昆虫タンパク質の消化メカニズムを解明し、最適な配合飼料を設計して、ミズアブの養魚飼料を開発 [実用化:2030 年] 240. 食品残渣から抽出した高純度タンパク質を用いた魚粉代替原料を開発 [実用化:2028 年] 241. 養殖場の底質環境のリアルタイムモニタリングを通じて、底質汚染を未然に防止する技術を開発 [実用化:2030 年] 242. 藻類発酵技術による魚粉代替原料を開発 [実用化:2031 年]	 輸入魚粉 魚粉代替原料 (国産)の開発 配合飼料 ミズアブ由来の養魚飼料の開発

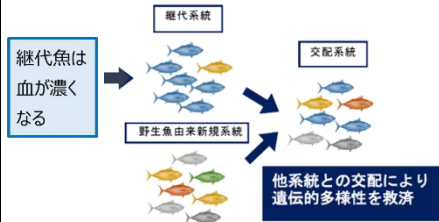
① 魚介類における増養殖技術(続き)

(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	マダコ養殖技術			・タコについて、海外に大きく依存した流通構造からの脱却が必要	243. 養殖マダコを大量生産するため、共食いの防除等、飼育の安定化と生産効率の向上及び陸上養殖に資する技術体系を開発 [実用化:2029 年]	共食いの防除等  新規ゲル飼料の開発  成熟を抑制する技術  20gの小型個体の産卵 餌料となるガザミ産卵・ふ化制御技術 
	研 究	実 証	普 及			
水 産	ウナギ種苗大量生産技術			・2024 年 11 月、水産機構はウナギ人工種苗・完全養殖の技術移転・社会実装を進めるプロジェクトチームを立ち上げ、技術移転・社会実装の基本方針や実施スキーム（資産管理や移転方法等）を具体化。今後、外の組織と協力体制を構築予定 ・ウナギの完全養殖に資する技術の開発が課題	244. 効率的に成長する飼料、省力化に向けた自動給餌システム等、生産コスト低減に資する技術を開発 [実用化:2028 年]	 シラスウナギを効率良く生産することが課題 1 卵からシラスウナギまで効率的に成長させるための飼料 2 生産性の高い飼育水槽 3 省力化に向けた自動給餌システム等の開発・改良
	研 究	実 証	普 及			

① 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	クロマグロ種苗生産技術					
	研 究	実 証	普 及	・持続的な養殖生産の発展に向け、天然資源に依存しない人工種苗への転換が必要	245. 近交化が進んだ系統の多様性を回復させる系統管理技術を開発 [実用化:2028 年]	 クロマグロ人工系統における系統管理技術の開発
水 産	バナメイエビ養殖技術					
	研 究	実 証	普 及	・国内におけるバナメイエビの陸上養殖では稚エビを海外から輸入しているが、アニマルウェルフェアにも配慮し、効率的に国産稚エビを供給することが必要	246. 親エビの成熟・産卵を眼柄切除を行わず、成熟促進ホルモンにより制御する技術を開発 [実用化:2029 年]	

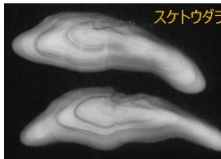
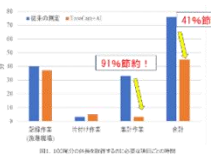
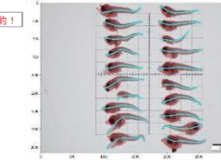
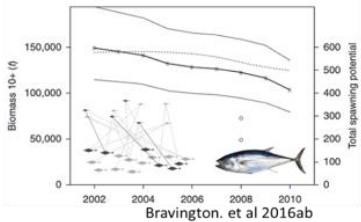
① 魚介類における増養殖技術〈続き〉

(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	高品質魚養殖技術					
	研 究	実 証	普 及	・持続可能で儲かる養殖産業を実現するためには、様々な魚種での養殖システムの構築が課題	247. 生殖幹細胞操作技術を用いた高付加価値な魚類の交雑育種技術を開発するとともに、育種の迅速化に向けた早期の精子形成技術等を開発 [実用化:2031 年]	
				・陸上養殖を普及させるためには、イニシャルコスト・ランニングコストの大きさ、収益性の低さ、環境負荷等、新規参入のリスクの高さが課題	248. スマ等では味等に着眼した「総合型品質評価」を用いた優良系統を作出、マサバでは日長・水温調節による早期成熟化等の戦略的育種基盤技術を開発、ハタ類では形態異常が少ない健全種苗等を開発 [実用化:2030 年]	
					249. 飼育魚の生存率を含めた事業リスクや収益性を予測・評価する養殖支援ソフトウェアを開発 [実用化:2030 年]	

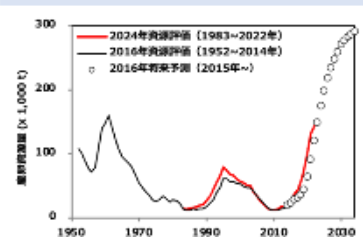
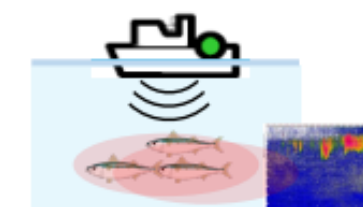
② 資源評価・管理技術

(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	画像解析による資源評価・管理					
	研 究	実 証	普 及	・資源評価上、漁獲物の魚種別体長組成が非常に重要であるが、従来の人力に頼るデータの収集解析は、人的・金銭的・時間的コストが大きく、コスト低減が課題 ・2025 年度中に松浦魚市場（長崎県）において、資源評価用の魚種別体長組成データの収集と解析が完全自動化されているが、幅広い漁港で活用可能なシステムの開発が必要 ・日本の漁獲量が減少し、資源管理の重要性が一層高まる中、漁業者が少ない負担で資源管理対応できる電子システムの開発が課題	250. ベルトコンベアがない漁港において、スマホとネット回線を用いた省力的な魚種判別と体長組成データの収集が可能なシステムを開発するとともに、顕微鏡下における、稚仔魚の分類・湾曲した体長の推定・耳石読輪による年齢査定等の作業へ同システムを導入 [実用化:2030 年] 251. 位置情報を踏まえた、はえ縄漁操業状況の映像データ等を収集するシステム及び収集データを解析して国際的な資源管理団体に提出できる整理をするデータ解析アプリケーションを開発 [実用化:2028 年]	 松浦魚市場での自動解析  スケトウダラ 耳石の読輪  スマホによる省力化  曲がった魚の体長推定
	ゲノム情報による資源量評価					
水 産	研 究		普 及	・国際資源ならびに我が国資源評価対象種の高精度参照ゲノム配列決定と一塩基多型データ収集を継続、データベースを整備中 ・対象資源の時空間的実態に合わせ、ゲノム情報から推定される資源量指数と生態的知見のモデル化手法の開発が必要	252. 資源の変動や漁業管理の影響にも頑健な資源評価体制を確立するため、対象種横断的にゲノム情報を取り込んだ資源評価モデルを開発 [実用化:2030 年]	 ゲノム情報から親子・兄弟を判定し、 親魚資源尾数を推定 (図は豪州・ミナミマグロの例、水研では太平洋クロマグロで開発中)

② 資源評価・管理技術〈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	クロマグロ資源評価精度向上					
	研 究	実 証	普 及	・資源が回復目標レベルに達したことから、より長期的な管理方策の検討が行われており、その管理方策の決定に資するための管理戦略評価（MSE）が重要であるが、個体群動態モデル、観測モデル、入力データのそれぞれにおいて過小推定となる原因があり、より精度の高い評価手法が必要	253. MSE に従った管理方策の採択に向け必要な科学的助言を行い、管理方策の決定に資するより精度の高いモデルを確立するため、資源量推定モデル構造の単純化と柔軟性、精度向上を実現できる技術を開発 [実用化:2029 年]	モデルの開発と改善 ・従来モデルの改善のための原因究明と修正 ・モデルを単純化でき、柔軟性と推定精度が向上 ・資源管理のための科学的根拠として適切に  クロマグロ資源評価のための資源量推定モデルの高度化
水 産	漁船で取得された音響データ等漁業者から得られるデータの活用					
	研 究	実 証	普 及	・漁船からの音響データを収集・保存・解析する体制の構築が重要であるが、音響データの解析において、魚種の判別方法が課題	254. 精度の高い手法の確立に向け、音響データの解析において、現場の漁業者からの情報を反映した、魚種を判別するための AI モデルを開発 [実用化:2030 年]	 漁船からの音響データ（魚探データ）の魚種を判別し、資源評価の精度向上

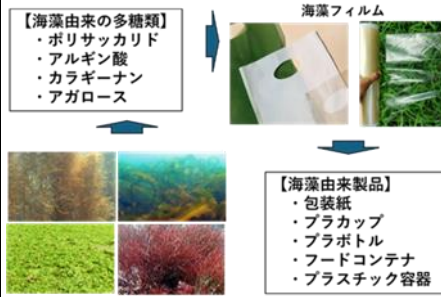
③ 海洋環境管理・利用技術

(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							
	ニ ー ズ	研 究	実 証	市 販 化		・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や AI 画像解析等による海中景観・植生判別技術の開発が進められているが、食害生物等の防除技術への活用が課題	255. 海藻藻場等を食害する特定の食害生物等を防除するため、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]	
水 産	船体/ドローンでの自動藻場管理技術開発							
	ニ ー ズ	研 究	実 証	市 販 化		・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）による観測技術が開発されているが、常時監視を可能とする技術の開発が必要	256. 海藻藻場等を適切に管理・監視するため、船体／ドローンが 24 時間稼働し、自動充電・データ送受信ができるプラットフォームを開発 [実用化:2030 年]	
水 産	藻場による CO ₂ 貯留量の計測技術開発							
	研 究		実 証	普 及		・海草・海藻藻場による CO ₂ 貯留量の算定手法が開発されているが、より正確に貯留量を計測するためには、技術の高度化が必要	257. 既存の吸収係数を更新するため、純一次生産に基づいて CO ₂ 貯留量の高度計測技術を開発（再掲） [実用化:2033 年]	
								藻場による CO ₂ 貯留

③ 海洋環境管理・利用技術〈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	海藻由来の素材開発					
	研 究	実 証	市 販 化	海藻由来の生分解性プラスチックの開発が進められているが、更なる素材開発が重要	258. 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（再掲） [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  海藻由来の石油代替プラスチック
水 産	漁船のゼロエミッション化（養殖給餌漁船）					
	研 究	実 証		- 養殖給餌漁船について、国土交通省の「水素燃料電池船の安全ガイドライン」に基づき設計を行い、2025 年 2 月から山口県下関市の造船所において建造を開始。2025 年 8 月末に試験船が完成 - 試運転を経て、2025 年 10 月中旬から実証試験を実施中。実証結果の評価や課題の抽出を行い、課題への対応や普及を含めた今後の方向性の検討が必要	259. 養殖給餌漁船の実証結果も踏まえ、養殖給餌漁船よりも航行範囲が広く、エネルギー消費の大きい漁撈機器を搭載する沿岸漁船について、水素等の代替エネルギーの活用可能性の検討や、漁撈機器の電動化の検討等を進め、電化・水素化等のゼロエミッション技術を開発 [実用化:2040 年]	実証船の全景  水素燃料電池を利用した養殖給餌漁船

④ 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		実 証	・ 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の開発が進められているが、リスク評価法の開発が課題	260. 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:2035 年]	
水 産	生分解性プラスチックリスク評価					
	ニ ー ズ	研 究	実 証	・ 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の解明が課題	261. 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:2035 年]	
						生分解性プラスチックによる沿岸生態系への影響評価
水 産	脂溶性貝毒のモニタリング技術の開発					
	研 究		普 及	・ 二枚貝の毒化の原因物質である脂溶性貝毒アザスピロ酸を産生する藻類が日本沿岸に広く分布することが判明しているが、二枚貝の各部位への毒の蓄積動態は不明であり、かつ、産生藻類の簡易検出技術は未確立	262. ホタテガイ等の国内で主要な二枚貝の毒の蓄積動態を解明するとともに、貝毒アザスピロ酸の産生藻類を対象に、自治体等で実施可能なモニタリング技術を開発 [実用化:2030 年]	