

(参考) 各目標の達成に向けた技術の内容

(現在から2030年頃まで／2040年頃から)

- 温室効果ガス削減に向けた技術開発・普及
- 化学農薬の使用量低減に向けた技術開発・普及
- 化学肥料の使用量低減に向けた技術開発・普及
- 有機農業の取組面積拡大に向けた技術開発・普及

温室効果ガス削減に向けた技術開発・普及（現在から2030年頃まで）

省エネ型施設園芸設備の導入

- ・ ヒートポンプ、木質バイオマス暖房機の利用や、自然エネルギーの活用
- ・ 環境センサ取得データを利用した適温管理による無駄の削減
- ・ 新素材の被覆、断熱資材などの利用による施設の保温性向上
- ・ 暖房機排気ガスからの CO₂ の回収・利用



間伐等の適切な森林管理

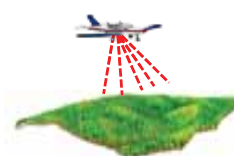
○ デジタル化した森林情報の活用

- ・ レーザ計測、ドローン等を使用し、資源・境界情報をデジタル化
- ・ 路網を効率的に整備・管理

○ ICT生産管理、自動化の推進

- ・ 木材の生産管理にITを導入し、木材生産の進捗管理を効率的に運営
- ・ 伐採、搬出作業等を自動化する林業機械の開発・導入

○ 成長に優れたエリートツリーの活用

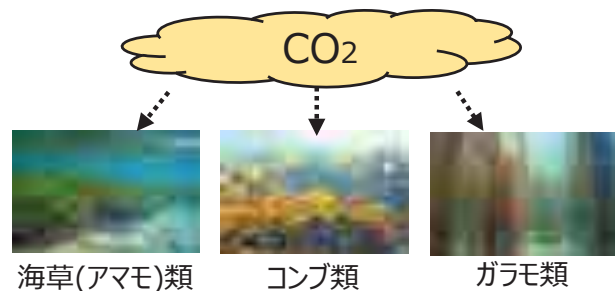


エリートツリー

ブルーカーボン(海洋生態系による炭素貯留)の追求

○ 海藻類によるCO₂吸収・固定

- ・ 海草・海藻類の藻場のCO₂吸収源評価手法の開発
- ・ 藻場拡大技術の開発
- ・ 増養殖の拡大による利活用促進



バイオ炭による炭素貯留の拡大

○ 大気中のCO₂由来の炭素を分化されにくい炭として農地で隔離・貯留

- ・ 農地土壌へのバイオ炭の投入技術等を開発



温室効果ガス削減に向けた技術開発・普及（2040年頃から）

農林業機械・漁船の電化・水素化等

○ 農林業機械の電化・水素化等

- ・ 要素技術を含めた電動農林業機械等の開発・普及

電動フォワーダ



小型電動農機



○ 漁船の電化

- ・ 水素燃料電池とリチウムバッテリーを動力とする漁船を設計、実証船を開発



高層木造建築物の拡大

○ 高層建築物等の木造化

- ・ 都市部での木材需要の拡大に資する木質建築部材や工法の開発・普及

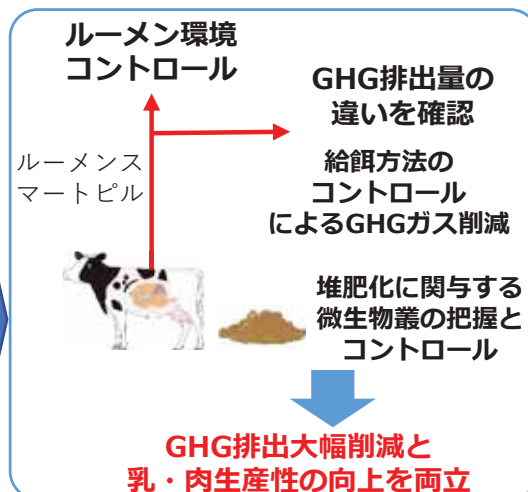


都市の木造高層建築物等

メタン抑制ウシの活用

○ 牛げっぷ由来等のメタン・N₂O排出削減

- ・ 牛ルーメン内の微生物叢解明
- ・ 飼養管理、堆肥化技術



高機能合成樹脂のバイオマス化を拡大

○ バイオマス由来素材の開発・普及

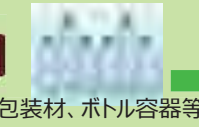
- ・ バイオマス由来の新素材の低コスト製造技術等を開発
- ・ 改質リグニン、CNFなどの原料転換技術・低コスト化技術を使って、バイオマス資源を多段階で繰り返し使用するカスケードシステムの開発

● プラスチックの代替利用

改質リグニン、プラ代替新素材



● 様々な分野に利用



回収・再利用



エネルギー利用

化学農薬の使用量低減に向けた技術開発・普及（現在から2030年頃まで）

総合的病害虫・雑草管理（IPM）の普及

発生状況に応じて病害虫・雑草の発生増加を抑えるための適切な防除を総合的に実施し、化学農薬による環境負荷を低減しつつ、病害虫の発生を抑制



交信かく乱剤の施用



温湯種子消毒



天敵による防除



防虫ネット全面被覆

ドローンやロボットを用いた防除・除草技術

○ドローンによるピンポイント農薬散布



ドローンによる撮影、害虫位置特定



自動飛行で害虫ポイントに到着、農薬散布

○無人草刈機による除草



生産圃場における雑草の多様化



AIによる除草支援（スマート除草技術）

スマート除草ロボットによる雑草識別、農薬の選択

生産の効率化達成



有機栽培における雑草手取の労働力不足



有機栽培での小型除草ロボットによる機械除草

土着天敵や光を活用した害虫防除技術

土着天敵を維持する栽培体系の確立



光誘因トラップや繁殖を抑制する光源の設置



AI等を活用した土壌病害発病ポテンシャルの診断技術

AIによる土壌病害発病診断



今年の防除はどうしたものか・・・



診断

発病する可能性は低いので、農薬は抑えましょう。



化学農薬の使用量低減に向けた技術開発・普及（2040年頃から）

RNA農薬の開発

RNA干渉（RNAi）法による遺伝子機能抑制を利用した害虫防除法（RNA農薬）を開発

害虫ごとに有効な標的遺伝子を探索

二本鎖RNAを葉などに直接散布



二本鎖RNAが相補的な塩基配列を持つmRNAを分解し、害虫の発育などに重要な遺伝子の発現を抑制

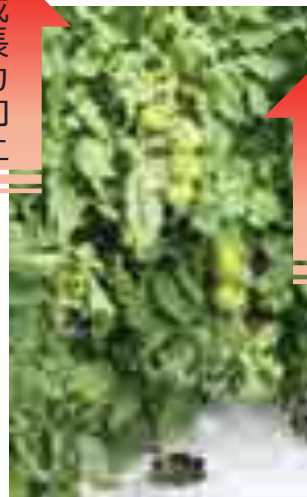
従来の化学農薬に比べ、
標的種への特異性が高く、
周辺環境への安全性が期待

バイオスティミュラントを活用した革新的作物保護技術の開発

植物の生育を促進し、病害に対する抵抗性を向上する資材（バイオスティミュラント）を活用した技術を開発



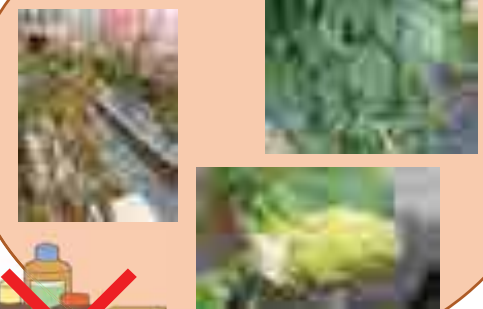
成長力向上



免疫力向上

病害虫が薬剤抵抗性を獲得しにくい農薬の開発

薬剤抵抗性を持つ病害虫



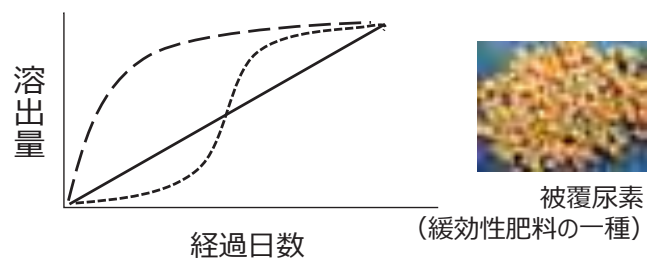
薬剤抵抗性の獲得を抑制しながら
薬効を発揮

化学肥料の使用量低減に向けた技術開発・普及（現在から2030年頃まで）

作物の生育タイミングに合わせた肥効調整型肥料の高度化

緩効性肥料は肥料成分をゆっくり長く溶出

＜養分溶出パターンの例＞



生育ステージごとの養分要求量と成分の溶出速度が合った肥料の選択や肥料開発により、追肥の回数を少なくすることが可能に。



分けつ 幼穂形成 えい花分化 出穂・登熟

省力化と環境負荷軽減を両立

耕畜連携による環境負荷軽減技術の導入

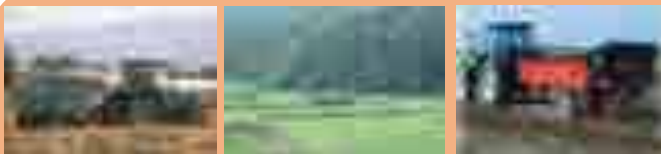
耕種農家



畜産農家



耕畜連携



- 土壌診断を活用し、化学肥料に替わる適切な量の堆肥を活用
- メタン生成を抑えた堆肥生成の技術開発

飼料や肥料の低減とコスト削減を両立

AI等を活用した土壌診断

土壌診断データベースの構築



土壌診断データベースを基にしたA I 等による処方箋の策定

〇〇〇が過剰であるため、
□□の使用を控え、A剤
(●kg/10a)の施用が有効。

営農情報 土壌分析の結果



化学肥料の使用量低減に向けた技術開発・普及（2040年頃から）

未利用資源からの高度肥料成分回収技術の確立

未利用資源の活用

家畜排せつ物で育てた幼虫（イエバエ）と有機肥料ペレット

（出典）株式会社ムスカ MUSCA Inc.



有害物質を取り除く技術の構築

＜資源回収の一例＞

下水・し尿処理場

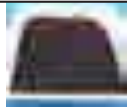


処理汚泥

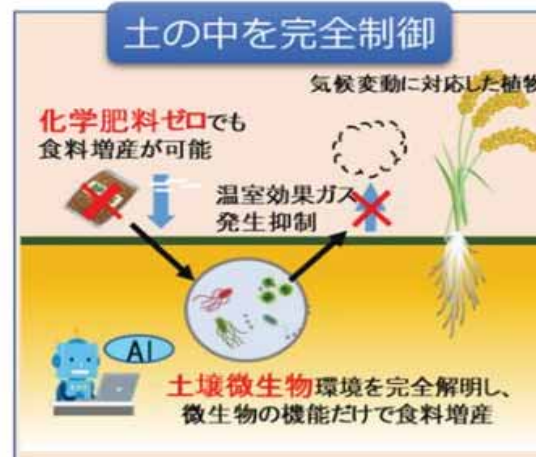
含有するおそれのある有害物質等

水銀、ニッケル

下水汚泥肥料等



土壌微生物機能の完全解明とフル活用による減農薬・肥料栽培の拡大



土壌微生物叢と作物の生育情報、環境要因との相互作用を解析。

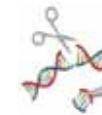


土壌微生物機能を活用し、農薬・化学肥料に頼らず食料増産

画期的に肥料利用効率の良いスーパー品種の育種と普及による減肥栽培の拡大

作物の肥料成分の利用に関する代謝機能や遺伝子ネットワークを解明し、スーパー品種の育種開発に活用。

同じ施肥量で収量が飛躍的に増加。



育種開発

スーパー品種

従来品種



収量		
施肥量		

有機農業の取組面積拡大に向けた技術開発・普及（現在から2030年頃まで）

緑肥等の有機物施用による土づくり

緑肥（カバークロップ）をすき込むことで
作土に多くの有機物を供給



たい肥を散布することで作土に多くの
有機物を供給



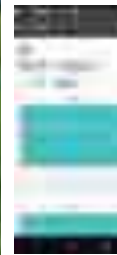
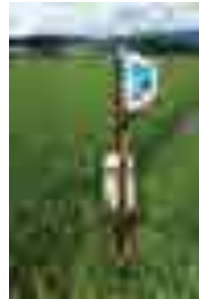
水田の水管理による雑草の抑制

水管理により効率的に抑草環境を実現

田植え前の早期湛水
→代掻きによる均平化
→埋土種子削減・トト層形成

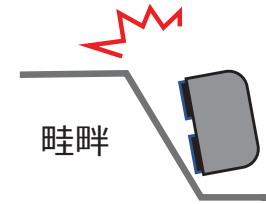


I C Tセンサー等を活用した深水管理
の効率化



（出典）2019 NTT DOCOMO, INC. All Rights Reserved.、生産技術課題対応実証事業：「水稻有機栽培における早期湛水深水管理の雑草防除抑草技術体系のご紹介」、及び農林水産省現地調査資料より

除草の自動化を可能とする 畦畔・ほ場周縁の基盤整備

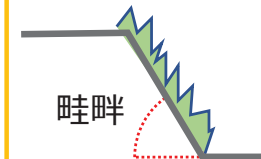


自走式草刈機は、転落の危険性があることから急傾斜地での使用が困難。

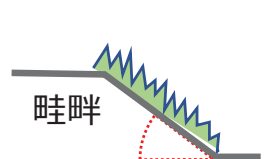


急傾斜、段差の解消など、安全に自走式草刈機が走行できる環境を整備。

（整備前）



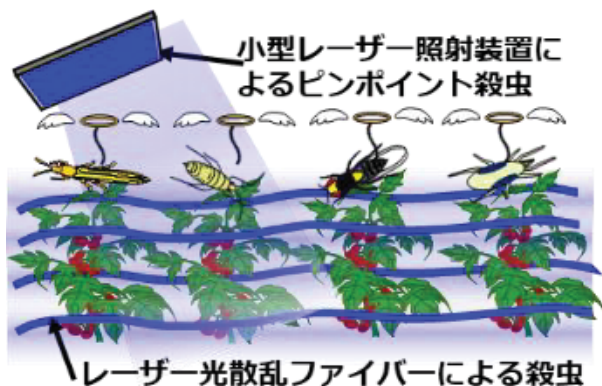
（整備後）



有機農業の取組面積拡大に向けた技術開発・普及（2040年頃から）

先端的な物理的手法や生物学的手法を駆使した害虫防除技術

先端的な物理的手法（青色半導体レーザー光）や生物学的手法（共生微生物）を駆使した害虫防除技術を開発



化学農薬に依存しない害虫防除

幅広い種類の害虫に対応できる有効な生物農薬供給チェーンの拡大



有効な生物農薬の普及拡大に対応する供給チェーンを構築。



<原材料> <メーカー> <流通業> <小売> <ユーザー>



（出典）アリスライフサイエンス(株)

- 安定した原料調達
- 効率的な生産・調整
- 需要に応じた供給・在庫管理

主要病害に対する抵抗性を有した品種の育成

様々な病害に耐性を持つ、高度複合病害抵抗性品種の育成



耐性強

耐性弱

2 個々の技術の研究開発・実用化・社会実装に向けた工程表

(1) 2050年までの技術の工程表

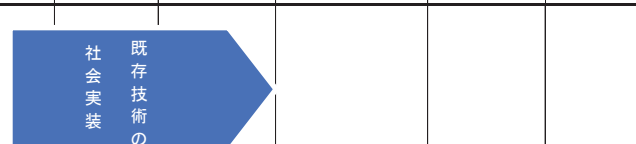
1 資材・エネルギー調達における脱輸入・脱炭素化・環境負荷軽減の推進

①持続可能な資材やエネルギーの調達

技術・取組の内容	貢献する分野	タイムライン				
		2020	2025	2030	2040	2050
営農型太陽光発電、バイオマス・小水力発電等による地産地消型エネルギーマネジメントシステムの構築	温室効果ガス削減					
バイオマス発電、営農型太陽光発電等により得られた電気・熱の農業経営等への活用や、バイオガス発電の副産物である消化液の液肥利用	温室効果ガス削減 肥料原料の国産化					
改質リグニン、セルロースナノファイバー（CNF）等を利用した高機能材料の開発（軽量・高強度・高断熱等）	温室効果ガス削減					
炭素循環社会に貢献するセルロースナノファイバー関連技術開発	温室効果ガス削減					
木質バイオマスから各種化学品原料の一貫製造プロセスの開発	温室効果ガス削減					
養殖魚種の人工種苗生産技術の開発	水産資源の適切管理					
魚粉代替原料の開発	水産資源の適切管理 飼料の国産化					

【定義】○研究開発：技術の研究～開発段階 ○実証：普及に向けた調整段階 ○社会実装：社会に広く普及する段階

②地域・未利用資源の一層の活用に向けた取組

技術・取組の内容	貢献する分野	タイムライン				
		2020	2025	2030	2040	2050
農業用水などが持つ流水の熱エネルギー利用に特化した熱交換器の活用（農業ハウス等での利用）	温室効果ガス削減					
従来システムよりも効率の良い雪冷熱・産業廃熱を利用した作物栽培・陸上養殖システム（冷暖房機の利用低減）	温室効果ガス削減					
地域内の工場等で排出されたCO ₂ や廃熱活用した園芸生産システム	温室効果ガス削減					
昆虫・藻類の生物機能を活用した新規飼料の開発	飼料の国産化					
食品残渣等を活用した昆虫（コオロギ等）の食品化、飼料化	食品ロス削減 飼料の国産化					
養殖飼料としての水素細菌の利用技術の開発	飼料の国産化					
堆肥の高品質化、ペレット化の促進、堆肥を用いた新たな肥料の生産、広域循環利用システムの構築	化学肥料低減 資源循環 温室効果ガス削減					

【定義】○研究開発：技術の研究～開発段階 ○実証：普及に向けた調整段階 ○社会実装：社会に広く普及する段階

技術・取組の内容	貢献する分野	タイムライン				
		2020	2025	2030	2040	2050
温室効果ガス排出量が少なく、低コストな家畜排せつ物処理施設の開発・普及	持続的な畜産物生産 温室効果ガス削減					
家畜排せつ物中の有用物質（窒素、リン等）及びエネルギーの効率な回収・活用技術の開発	肥料原料の国産化 温室効果ガス削減					
輸入花粉に依存しない国産花粉の安定供給システムの開発や花粉使用量を大幅に削減できる技術の開発	花粉の国産化					
カイコ等の高いタンパク合成能力を活用した高機能非石油繊維等の開発	温室効果ガス削減					
シロアリによる未利用木材の飼料化	飼料の国産化					
改質リグニン等続く木質由来新素材の開発	温室効果ガス削減					

【定義】○研究開発：技術の研究～開発段階 ○実証：普及に向けた調整段階 ○社会実装：社会に広く普及する段階

③資源のリユース・リサイクルに向けた体制構築・技術開発

技術・取組の内容	貢献する分野	タイムライン				
		2020	2025	2030	2040	2050
汚泥や食品残渣等の未利用資源からの高度肥料成分（リン等）回収技術の確立	肥料原料の国産化					
食品廃棄物・端材を飼料化・燃料化するリサイクル技術	温室効果ガス削減 食品ロス削減 飼料の国産化					
非可食性バイオマス原料からの高性能バイオプラスチック（生分解性・高強度化）の開発 （農業用マルチ、ストロー、レジ袋、食器など）	温室効果ガス削減					
リサイクルしやすい漁具の検討	温室効果ガス削減					
航空機や自動車の廃材から回収された炭素繊維（CF）の人工海藻への利用（水質改善効果）	温室効果ガス削減					

【定義】○研究開発：技術の研究～開発段階 ○実証：普及に向けた調整段階 ○社会実装：社会に広く普及する段階

2 イノベーション等による持続的生産体制の構築

① 高い生産性と両立する持続的生産体系への転換

技術・取組の内容	貢献する分野	タイムライン				
		2020	2025	2030	2040	2050
(スマート農林水産業の促進)						
ドローンによるピンポイント農薬・肥料散布の普及	化学農薬低減 化学肥料低減 有機農業	研究 開 発	実 証		社会 実 装	
		既存技術の社会実装				
ドローン等を活用したリモートセンシングによる生育・病害虫管理技術の確立	化学農薬低減 化学肥料低減	研究 開 発	実 証		社会 実 装	
AI等を活用した病害虫の画像診断システムの開発	化学農薬低減	研究 開 発	実 証		社会 実 装	
AI等を活用した精緻な病害虫発生予察の確立	化学農薬低減 有機農業		研究 開 発		実 証	社会 実 装
AI等を活用した土壌病害発病ポテンシャルの診断技術の開発	化学農薬低減	研究 開 発	実 証		社会 実 装	
光合成データ等を活用した栽培管理	温室効果ガス削減 化学肥料低減		実 証		社会 実 装	
		既存技術の社会実装				

【定義】○研究開発：技術の研究～開発段階 ○実証：普及に向けた調整段階 ○社会実装：社会に広く普及する段階

技術・取組の内容	貢献する分野	タイムライン				
		2020	2025	2030	2040	2050
効率的な土地改良技術（低コストな施工技術、耐久性向上、漏水防止技術、地下水位制御システム（FOEAS）の改良 等）とAI等を活用した作付体系合理化システムの開発	化学農薬低減 化学肥料低減					
除草ロボット等の開発による雑草防除の省力化（電動小型草刈機の導入）	化学農薬低減 有機農業 温室効果ガス削減					
データ駆動型の土壌メンテナンスシステムの開発	化学肥料低減					
群制御型小型ロボットの開発	温室効果ガス削減					
トラクター等の農業機械への自動操舵システムの導入	温室効果ガス削減					
自動化林業機械の開発	温室効果ガス削減					
省エネ型高性能林業機械への更新	温室効果ガス削減					

【定義】○研究開発：技術の研究～開発段階 ○実証：普及に向けた調整段階 ○社会実装：社会に広く普及する段階

技術・取組の内容	貢献する分野	タイムライン				
		2020	2025	2030	2040	2050
土壌や生育診断などデータに基づく肥料マネジメント技術の開発	化学肥料低減					
田畑いずれでも耕耘・播種と同時に土壌養分を分析して不足分を施肥する可変施肥技術の開発（可変施肥田植機の導入）	化学肥料低減 温室効果ガス削減					
革新的技術を集約した次世代型閉鎖循環式陸上養殖生産	水産資源の適切管理					
大規模沖合養殖システムの開発	水産資源の適切管理					
（化学農薬の低減）						
化学農薬のみに依存しない次世代総合的病害虫管理の確立と現場への実証等を通じた促進	化学農薬低減 有機農業					
薬剤抵抗性病害虫の発生・拡大の正確かつ迅速な予測技術の確立	化学農薬低減					
難防除化している病害虫の効果的な管理技術の確立と現場導入	化学農薬低減					

【定義】○研究開発：技術の研究～開発段階 ○実証：普及に向けた調整段階 ○社会実装：社会に広く普及する段階

技術・取組の内容	貢献する分野	タイムライン				
		2020	2025	2030	2040	2050
薬剤抵抗性の獲得を抑制できる農薬の開発	化学農薬低減					
病害虫の薬剤抵抗性の発達を抑制する効率的薬剤散布体系の構築	化学農薬低減					
GIS（筆ポリゴン等）や経営管理ソフトを活用した病害虫管理技術の最適化	化学農薬低減					
ヒトや環境に対するリスクがより低い化学・生物農薬の開発	化学農薬低減					
天敵等を含む生態系の相互作用の活用技術の開発	化学農薬低減					
ジャガイモシストセンチュウ防除剤をはじめとする線虫防除技術の開発（植物による孵化促進物質の生産）	化学農薬低減					
幅広い種類の害虫に有効かつ経済合理性のある生物農薬の開発	化学農薬低減 有機農業					

【定義】○研究開発：技術の研究～開発段階 ○実証：普及に向けた調整段階 ○社会実装：社会に広く普及する段階

技術・取組の内容	貢献する分野	タイムライン				
		2020	2025	2030	2040	2050
RNA農薬の開発	化学農薬低減					
光・紫外線等を活用した害虫防除体系の確立	化学農薬低減 有機農業					
超音波や振動を利用した害虫防除の技術開発	化学農薬低減 有機農業					
先端的な物理的手法（青色半導体レーザー光）や生物学的手法（共生微生物）を駆使した害虫防除技術の開発	化学農薬低減 有機農業					
希少糖（抗菌機能）の活用	化学農薬低減					
農薬の作用効率を上げる資材、施用技術の開発	化学農薬低減					
バイオスティミュラント（植物のストレス耐性等を高める技術）を活用した革新的作物保護技術	化学農薬低減					

【定義】○研究開発：技術の研究～開発段階 ○実証：普及に向けた調整段階 ○社会実装：社会に広く普及する段階

技術・取組の内容	貢献する分野	タイムライン				
		2020	2025	2030	2040	2050
ナノ粒子を用いた農薬送達システムによる革新的植物免疫プライミング（植物が病害虫に攻撃されたときに示す免疫反応）技術の開発	化学農薬低減					
除草の自動化を可能とする畦畔・ほ場周縁の基盤整備	化学農薬低減 有機農業					
（化学肥料の低減）						
地力維持作物を組み入れた輪作体系の構築	化学肥料低減 有機農業 温室効果ガス削減					
堆肥等の有機資源を活用した施肥体系の確立と現場実証や取組の拡大	化学肥料低減 有機農業					
土づくりの高度化に向けた生物性評価の確立	化学肥料低減 有機農業					
作物の生育タイミングに合わせた肥効調整型肥料の利用拡大	化学肥料低減 温室効果ガス削減					
土壌微生物機能の完全解明と有効活用による減農薬・肥料栽培の拡大	化学農薬低減 化学肥料低減 有機農業					

【定義】○研究開発：技術の研究～開発段階 ○実証：普及に向けた調整段階 ○社会実装：社会に広く普及する段階

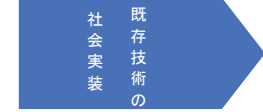
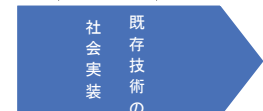
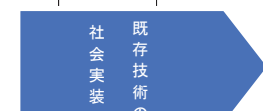
技術・取組の内容	貢献する分野	タイムライン				
		2020	2025	2030	2040	2050
（畜産における環境負荷の低減）						
AIやICT等を活用した飼養管理技術の高度化	飼料と家畜排泄物の削減 動物医薬品の削減 温室効果ガス削減					
AI、ICT、ロボティクス等の技術を活用した、飼料生産作業に係る労働負担の軽減、飼料流通の合理化（完全自動化飼料生産・調製、物流、給餌等）	飼料の国産化					
放牧を主体とした省力的かつ環境負荷の低い家畜の飼養管理技術の普及	飼料の国産化					
子実用とうもろこし等の低コスト多収性の向上、作付・利用の拡大	飼料の国産化					
多機能で省力型の革新的ワクチンの開発	家畜疾病の予防 アニマルウェルフェア					

【定義】○研究開発：技術の研究～開発段階 ○実証：普及に向けた調整段階 ○社会実装：社会に広く普及する段階

技術・取組の内容	貢献する分野	タイムライン				
		2020	2025	2030	2040	2050
スマート技術（行動センサ・AI処理）を活用した家畜のアニマルウェルフェア対応型の飼育技術の開発	アニマルウェルフェア					
ビッグデータ・AIを活用した既存草種の混播・品種選定技術の普及	飼料の国産化					
（その他）						
藻類、動植物細胞を用いた循環型組織培養による食料生産	温室効果ガス削減 化学農薬低減 化学肥料低減					

【定義】○研究開発：技術の研究～開発段階 ○実証：普及に向けた調整段階 ○社会実装：社会に広く普及する段階

②機械の電化・水素化等、資材のグリーン化

技術・取組の内容	貢献する分野	タイムライン				
		2020	2025	2030	2040	2050
農林業機械・漁船の電化、水素化等	温室効果ガス削減					
現行の農業機械のエンジンでも使用可能なバイオ燃料の開発	温室効果ガス削減					
省エネ型漁船への転換（LED集魚灯の導入）	温室効果ガス削減					
漁船の省エネ航法の導入	温室効果ガス削減					
ハイブリッド型施設園芸設備の導入（ヒートポンプ）	温室効果ガス削減					
ゼロエミッション型園芸施設の導入（高速加温型ヒートポンプや高効率蓄熱・移送技術、放熱抑制技術の開発）	温室効果ガス削減					

【定義】○研究開発：技術の研究～開発段階 ○実証：普及に向けた調整段階 ○社会実装：社会に広く普及する段階

技術・取組の内容	貢献する分野	タイムライン				
		2020	2025	2030	2040	2050
耐久性等に優れた生分解性生産資材（マルチ資材、ハウス被覆資材、被覆肥料、サイレージ用のフィルム等）の開発・普及	温室効果ガス削減 プラスチック廃棄物削減					
生分解性プラスチック製漁具の開発	プラスチック廃棄物削減					
省エネ・低消費電力のパワー半導体等の次世代技術の導入	温室効果ガス削減					

【定義】○研究開発：技術の研究～開発段階 ○実証：普及に向けた調整段階 ○社会実装：社会に広く普及する段階

③地球にやさしいスーパー品種等の開発・普及

技術・取組の内容	貢献する分野	タイムライン				
		2020	2025	2030	2040	2050
(温室効果ガスの排出削減)						
CO ₂ 吸収能の高いスーパー植物の安定生産	温室効果ガス削減					
土壌微生物機能を利用した温室効果ガスの発生抑制技術の開発	温室効果ガス削減					
水田からのメタン排出を抑制する低メタンイネ品種の開発	温室効果ガス削減					
水田の水管理によるメタン削減（自動水管理システムの導入・中干し期間の延長）	温室効果ガス削減					
ほ場からの温室効果ガス排出状況・削減効果を評価するシステムの開発	温室効果ガス削減					
家畜排せつ物由来のN ₂ Oを削減するアミノ酸バランス改善飼料の開発	温室効果ガス削減					

【定義】○研究開発：技術の研究～開発段階 ○実証：普及に向けた調整段階 ○社会実装：社会に広く普及する段階

技術・取組の内容	貢献する分野	タイムライン				
		2020	2025	2030	2040	2050
牛げっぷ（消化管内発酵）由来メタン排出を抑制する飼料の開発・ルーメン環境制御技術	温室効果ガス削減					
微生物機能を活用した乳用牛のメタン削減生産システムの開発	温室効果ガス削減					
養豚汚水浄化処理由来N ₂ Oを削減する炭素繊維リアクター	温室効果ガス削減					
GHGと水質汚濁物質を削減する生物的硝化抑制（BNI）能強化品種の開発	温室効果ガス削減 化学肥料低減					

【定義】○研究開発：技術の研究～開発段階 ○実証：普及に向けた調整段階 ○社会実装：社会に広く普及する段階

技術・取組の内容	貢献する分野	タイムライン				
		2020	2025	2030	2040	2050
(その他)						
土壌病害抑制機能を有する微生物と病害抑制植物による土壌伝染性病害の防除技術の確立（ダイズ）	化学農薬低減					
複数の主要病害に対する抵抗性を有し、かつ、生産性や品質が優れた品種の開発	化学農薬低減					
耐暑性、耐湿性、耐倒伏性、耐病虫害性及び収量性を向上させた高機能な品種開発	化学農薬低減 気象災害の回避					
高い抗病性を有する家畜育種・改良	動物医薬品削減					
飼料利用性の高い家畜の改良（少ない餌でよく太る等）	飼料と家畜排泄物の削減 動物医薬品の削減 温室効果ガス削減					
高速フェノミクスを活用した育種技術等の開発	温室効果ガス削減 化学肥料低減 化学農薬低減					

【定義】○研究開発：技術の研究～開発段階 ○実証：普及に向けた調整段階 ○社会実装：社会に広く普及する段階

④農地・森林・海洋への炭素の長期・大量貯蔵

技術・取組の内容	貢献する分野	タイムライン				
		2020	2025	2030	2040	2050
農地土壌へのバイオ炭の投入技術の開発	温室効果ガス削減					
堆肥、緑肥等有機物の施用による土づくり	温室効果ガス削減 化学肥料低減 有機農業					
高層建築物等の木造化の普及拡大	温室効果ガス削減					
再造林や木材利用の推進による人工林資源の循環利用の確立	温室効果ガス削減					
早生樹やエリートツリーの利活用	温室効果ガス削減					
藻場・干潟等による炭素固定技術の開発 (ブルーカーボン)	温室効果ガス削減					

【定義】○研究開発：技術の研究～開発段階 ○実証：普及に向けた調整段階 ○社会実装：社会に広く普及する段階

⑤労働安全性・労働生産性の向上と生産者のすそ野の拡大

技術・取組の内容	貢献する分野	タイムライン				
		2020	2025	2030	2040	2050
傾斜地での作業をサポートする電動式・移動式作業台車・運搬車の開発	労働安全					
危険な作業や営農管理等を代行する機械・機器の自動化	労働安全					
AI等を活用した生産条件（環境、病害虫の発生）の変化の予測、それに即した品目・品種の転換、土壌・生育診断、収量・品質等の営農を総合的に管理できるサポートシステムの開発	化学農薬低減 化学肥料低減					

【定義】○研究開発：技術の研究～開発段階 ○実証：普及に向けた調整段階 ○社会実装：社会に広く普及する段階

3 ムリ・ムダのない持続可能な加工・流通システムの確立

技術・取組の内容	貢献する分野	タイムライン				
		2020	2025	2030	2040	2050
AI・ロボット等の次世代技術導入による食品製造の自動化・リモート化	食品ロス削減	研究開発	実証	社会実装		
色彩選別機の精度向上等による穀粒の精緻な品質管理技術の開発	食品ロス削減 化学農薬低減	研究開発	実証	社会実装		
熱源を利用しない乾燥調製方式（効率的な自然乾燥等）やバイオマス（もみ殻、稲わら、地域特産物の副産物等）を活用した効率的なバイオエタノール生産及び熱風発生等の技術開発	食品ロス削減 温室効果ガス削減	研究開発	実証	社会実装		
防カビ効果を有するなど新たな機能性包装資材の開発	食品ロス削減	研究開発	実証	社会実装		
植物・微生物タンパク質から発酵などのバイオ技術を利用して保存性に優れた新食素材を開発	食品ロス削減	研究開発	実証	社会実装		
魚類の革新的凍結・解凍技術の開発	食品ロス削減	研究開発	実証	社会実装		

【定義】○研究開発：技術の研究～開発段階 ○実証：普及に向けた調整段階 ○社会実装：社会に広く普及する段階

技術・取組の内容	貢献する分野	タイムライン				
		2020	2025	2030	2040	2050
野菜・果実の生産から流通・消費にいたるデータ連携による流通の効率化、高付加価値化	食品ロス削減					
3Dフードプリンタ等に適した余剰農産物の粉粒体化技術の開発と規格標準化	食品ロス削減					
食材のおいしさデータ等と連動した3Dフード・プリンティング技術の開発とパーソナライズド食品の提供	食品ロス削減					
3Dフードプリンタに適用可能な粉末野菜など未利用食資源の食材化	食品ロス削減					

【定義】○研究開発：技術の研究～開発段階 ○実証：普及に向けた調整段階 ○社会実装：社会に広く普及する段階

4 環境にやさしい持続可能な消費の拡大や食育の推進

技術・取組の内容	貢献する分野	タイムライン				
		2020	2025	2030	2040	2050
タンパク質摂取過多の是正が環境にもやさしいことを「食の窒素フットプリント」指標を用いて見える化	食育の推進 食品ロス削減	研究開発	実証		社会実装	
個人の健康状態の指標作出と計測デバイスの開発	ヘルスケア	研究開発	実証		社会実装	
個人の栄養・健康状態の見える化技術の開発	ヘルスケア	研究開発	実証		社会実装	
個人の栄養・健康状態に応じた層別化食の開発	ヘルスケア	研究開発	実証		社会実装	
個人ヘルスデータ(遺伝子、マイクロバイーム、メタボローム、習慣等)、食品・食事中含有成分網羅解析データとの統合とAI解析によるセルフケア食のデザイン技術の開発	ヘルスケア	研究開発	実証		社会実装	
3Dフードプリンター等を用いたデータ駆動型加工調理システムによる未来型セルフケア食の創出	ヘルスケア	研究開発	実証		社会実装	

【定義】○研究開発：技術の研究～開発段階 ○実証：普及に向けた調整段階 ○社会実装：社会に広く普及する段階

2030年までに社会実装を目指す地球温暖化対策に資する技術・取組

技術・取組の内容	貢献する分野	タイムライン				
		2020	2025	2030	2040	2050
地域内の工場等で排出されたCO ₂ や廃熱活用した園芸生産システム	温室効果ガス削減	研究開発 実証 社会実装 既存技術の社会実装				
ハイブリッド型施設園芸設備の導入（ヒートポンプ）	温室効果ガス削減	社会実装 既存技術の社会実装				
光合成データ等を活用した栽培管理	温室効果ガス削減 化学肥料低減	実証 社会実装 既存技術の社会実装				
耐久性等に優れた生分解性生産資材（マルチ資材、ハウス被覆資材、被覆肥料、サイレージ用のフィルム等）の開発・普及	温室効果ガス削減 プラスチック廃棄物削減	研究開発 実証 社会実装 既存技術の社会実装				
トラクター等の農業機械への自動操舵システムの導入	温室効果ガス削減	実証 社会実装 既存技術の社会実装				
除草ロボット等の開発による雑草防除の省力化（電動小型草刈機の導入）	化学農薬低減 有機農業 温室効果ガス削減	研究開発 実証 社会実装 既存技術の社会実装				

【定義】○研究開発：技術の研究～開発段階 ○実証：普及に向けた調整段階 ○社会実装：社会に広く普及する段階

技術・取組の内容	貢献する分野	タイムライン				
		2020	2025	2030	2040	2050
省エネ型漁船への転換（LED集魚灯の導入）	温室効果ガス削減	社会実装 既存技術の				
漁船の省エネ航法の導入	温室効果ガス削減	社会実装 既存技術の				
堆肥の高品質化、ペレット化の促進、堆肥を用いた新たな肥料の生産、広域循環利用システムの構築	化学肥料低減 資源循環 温室効果ガス削減	社会実装 既存技術の				
田畑いづれでも耕耘・播種と同時に土壌養分を分析して不足分を施肥する可変施肥技術の開発（可変施肥田植機の導入）	化学肥料低減 温室効果ガス削減	研究開発 実証 社会実装 既存技術の社会実装				
作物の生育タイミングに合わせた肥効調整型肥料の利用拡大	化学肥料低減 温室効果ガス削減	研究開発 実証 社会実装 既存技術の社会実装				
水田の水管理によるメタン削減（自動水管理システムの導入・中干し期間の延長）	温室効果ガス削減	社会実装 既存技術の				

【定義】○研究開発：技術の研究～開発段階 ○実証：普及に向けた調整段階 ○社会実装：社会に広く普及する段階

技術・取組の内容	貢献する分野	タイムライン				
		2020	2025	2030	2040	2050
高層建築物等の木造化の普及拡大	温室効果ガス削減					
堆肥、緑肥等有機物の施用による土づくり	温室効果ガス削減 化学肥料低減 有機農業					
地力維持作物を組み入れた輪作体系の構築	化学肥料低減 有機農業 温室効果ガス削減					
農地土壌へのバイオ炭の投入技術の開発	温室効果ガス削減					

【定義】○研究開発：技術の研究～開発段階 ○実証：普及に向けた調整段階 ○社会実装：社会に広く普及する段階

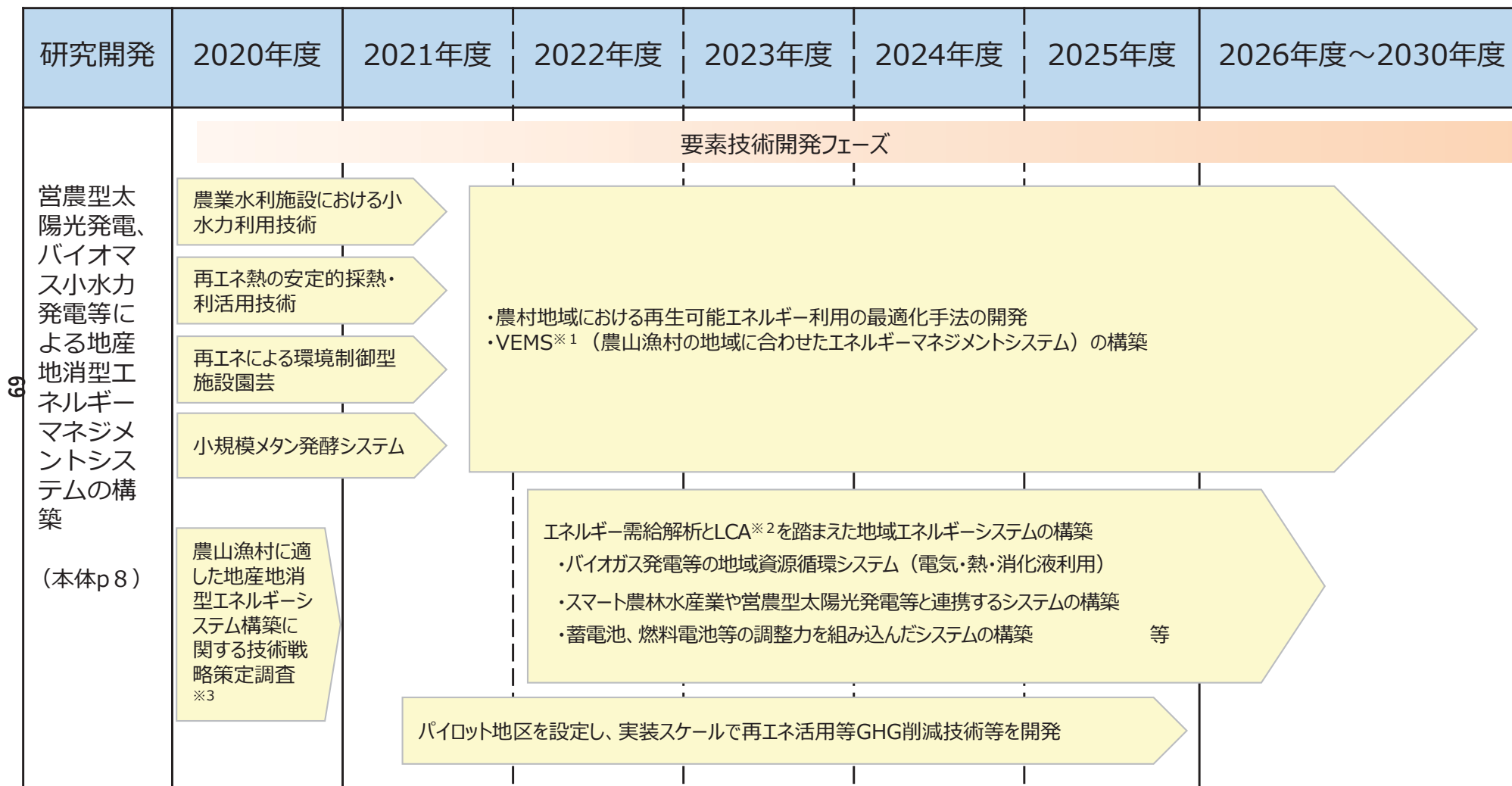
2 個々の技術の研究開発・実用化・社会実装に向けた工程表

(2) 現在から直近5年程度までの技術の工程表

1 資材・エネルギー調達における脱輸入・脱炭素化・環境負荷軽減の推進

①持続可能な資材やエネルギーの調達

今後の研究開発



※¹【VEMS】：Village Energy Management Systemの略。農山漁村等の地域で作った再生可能エネルギーを地域内で活用する技術。

※²【LCA】：Life-cycle assessmentの略。商品又はサービスの原料調達から廃棄・リサイクルに至るまでのライフサイクル全体を通しての環境負荷を定量的に算定する手法。

※³【技術戦略策定調査】：実態把握、コスト、担い手等のボトルネック課題、技術的課題等に関する調査を実施。

今後の研究開発

研究開発	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度～2030年度
改質リグニン・セルロースナノファイバー※1 (CNF) 等を利用した高性能材料の開発 (本体p8,16)	要素技術開発フェーズ			実証開発・実用化フェーズ			
	改質リグニンスーパーエンジニアリングプラスチック※2						
	パイロットプラント建設・稼働						
				商用プラント建設			
	CNF製品の実証・実用化			CNF製品の市場普及			
養殖魚種の人工種苗生産技術の開発 (本体p8)	要素技術開発フェーズ			実証開発・実用化フェーズ			
	ウナギ種苗の商業化に向けた大量生産システムの開発						
				ウナギ人工種苗の現地実証試験及び実用化			
	クロマグロ早期採卵・人工種苗生産の技術開発						
				クロマグロ早期人工種苗の現地実証試験			
魚粉代替原料の開発 (本体p8)	要素技術開発フェーズ			実証開発・実用化フェーズ			
	魚粉代替原料を用いた飼料の試作・評価			試作結果を踏まえた飼料の開発			

※1 【セルロースナノファイバー(CNF)】：植物の細胞壁の主成分セルロースの繊維をナノメートルレベルまで細かくほぐしたもので、樹脂やゴム、ガラスなどの複合材料は軽量ながら高強度といった特性を持つ素材であり、一部で実用化も進んでいる。

※2 【スーパーエンジニアリングプラスチック】：主に耐熱性（150度以上で長時間使用可能）や高温時の機械特性、耐溶剤性、耐摩耗性等に優れたプラスチック樹脂。

1 資材・エネルギー調達における脱輸入・脱炭素化・環境負荷軽減の推進

②地域・未利用資源の一層の活用に向けた取組

今後の研究開発

研究開発	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度～2030年度
昆虫を利用した食品廃棄物等の飼料化システムの構築 (本体p8)	要素技術開発フェーズ				実証開発・実用化フェーズ		
	昆虫（コオロギ、ミズアブ）の飼養管理技術の開発、栄養評価等の実施			コオロギの家畜化に資する飼養標準案の作成、ミズアブの飼育システム・利用方法の開発		高品質昆虫の持続可能な大量生産システムの開発	
養殖飼料としての水素細菌の利用技術の開発 (本体p8)	要素技術開発フェーズ						
	水素細菌の成分・利用特性の解明						
	水素細菌の養魚飼料としての利用技術の開発						
	産業化に向けた生産技術の構築						
カイコ等の高いタンパク合成能力を活用した高機能非石油繊維等の開発 (本体p8)	要素技術開発フェーズ				実証開発・実用化フェーズ		
	昆虫（カイコ）の物質生産能等向上のための基盤技術開発				中山間地域等でのビジネス本格化・参画地域の拡大		
	スマート養蚕システム開発		中山間地域等における有用タンパク質・新機能素材生産の実証				
	中山間地域における養蚕実証（桑栽培、飼育等）						
	カイコによる有用タンパク質・新機能素材（試薬・診断薬等）の社会実装例創出						
	カイコ生産系の環境負荷の評価とさらなる削減法の開発						

1 資材・エネルギー調達における脱輸入・脱炭素化・環境負荷軽減の推進

③資源のリユース・リサイクルに向けた体制構築・技術開発

今後の研究開発

72

研究開発	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度～2030年
食品残渣、 廃棄物、汚 泥、端材を 肥料化、飼 料化、燃料 化するリサ イクル技術 の開発 (本体p8)	要素技術開発フェーズ			実用化・実証開発フェーズ			
	肥料成分回収技術						
	地域の作物残渣・畜産廃棄物を有価物に変換する技術						
非可食性バ イオマス原 料からの高 機能バイオ 製品の開発 (本体p8)	要素技術開発フェーズ						
	高機能バイオプラスチックの開発（生分解、高強度等）						有望な技術へ絞り込み
リサイクル しやすい 漁具の検討 (本体p8)	要素技術開発フェーズ			実用化・実証開発フェーズ			
	素材別に分解・分別しやすい漁網等の設計の検討			実証・設計改善		実用化・普及	

2 イノベーション等による持続的生産体制の構築

①高い生産性と両立する持続的生産体系への転換 (スマート農林水産業の促進)

今後の研究開発

研究開発	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度～2030年度
スマート 農業 (本体p9)	要素技術開発フェーズ				実証開発・実用化フェーズ		
	○AI等を活用した精緻な病虫害発生予察						
	病虫害の自動カウント技術の開発		圃場での病虫害自動モニタリング技術の開発			実証・普及	
	精密な気候情報を利用した病虫害発生予測技術の開発						
	○除草ロボット						
	AIにより雑草と野菜の識別が可能な自律型除草ロボットの開発				実用化・普及		
	○土壌メンテナンスシステム						
	土壌ビッグデータとAIにより最適な土壌管理方法を導き出すデータ駆動型の土壌メンテナンスシステムの開発				実用化・普及		
	○作業管理データ						
	センサシステムの融合による、より安全で高度な自動走行システムの開発・実証			引き続き、開発・実用化に向けた検討		実用化・普及	
	○営農管理データ						
	精密出荷予測システムの開発			実用化・普及			
	営農管理システムの実用化・普及・高性能化						
	○栽培管理データ						
	高いセキュリティ機能を備えた農業向け高性能機体とドローンのデータを有効に活用するデータ駆動型栽培管理技術等の利用技術の一体的な開発				実用化・普及		
	データを利用した作業機の制御による高精度作業システムの開発				実用化・普及		

今後の研究開発

研究開発	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度～2030年度
スマート 林業 (本体p9,16)	要素技術開発フェーズ			実証開発・実用化フェーズ			
	○林業機械の開発						
	伐採作業を遠隔 操作で行う林業 機械の開発	実用化・普及					
	伐採作業を自動で行う林業機械の開発			機械の実用化			
	ドローン・GPSによる苗木運搬システムの開発				技術の実用化		
	○早生樹						
	早生樹の優良系統選抜						
	優良な系統の採種園・採穂園の造成を拡大						
	早生樹等に関する施業体系の構築・マニュアル化			施業体系を普及・定着			
	○データ環境整備						
	標準仕様に準拠した森林クラウド※1を 全都道府県に導入		標準仕様に準拠した森林クラウド情報の他の都道府県や事業者の利用促進				
	森林クラウドと整合したICT生産管理 システム標準仕様の作成		標準仕様に準拠したICT生産管理システム導入を促進				

※1【森林クラウド】：これまで各ユーザ（都道府県、市町村、森林組合等）で管理していた森林情報を、クラウド上で一元的に管理するシステム。
また、GISの機能を持ち、属性情報や地図情報を管理する機能を持つ。

今後の研究開発

研究開発	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度～2030年度
75 スマート 水産業 (本体 p9,11,14,15)	要素技術開発フェーズ			実証開発・実用化フェーズ			
	○水産資源の持続的な利用						
	漁協や産地市場から産地市場情報（水揚げ情報）を電子的に収集する体制を構築			情報収集の実施			
	標本船から操業情報・漁場環境情報を電子的に収集する体制を構築			全都道府県を目的地に主要漁業の標本船（沿岸漁船）から電子データで情報を収集			
	画像解析技術を活用した漁獲物データ収集手法を開発			データ収集手法を確立しデータ収集を実施			
	○漁業・養殖業の生産性向上						
	＜沖合・遠洋漁業＞ 10日先までの漁場予測情報を開発・提供			漁船1000隻以上で活用			
	＜沿岸漁業＞ 7日先の漁海況予測情報を活用			更なる利用拡大			
	衛星情報等による赤潮発生予測を養殖業者が活用						
	漁労作業や漁船の安全対策に資する自動化・省力化技術の開発・実証			実用化			
	○流通構造の改革						
	ICT技術等の活用により水産バリューチェーン全体の生産性向上に取り組むモデルを構築 ・AIやICT、ロボット技術等により自動化・コスト化を実現 ・先端技術を活用した水産物の高鮮度化等の品質の向上 ・ICT技術等活用により電子商取引やトレーサビリティを導入						
	○データ環境整備						
	水産業データ連携基盤の構築（仮称）の構築・稼働			「海しる※1」等、他のデータプラットフォームと連携し、基盤のデータを充実			
				水産業データ連携基盤（仮称）の活用により、水産資源の評価・管理の高度化、効率的な操業・経営の支援、新規ビジネスの創出を支援			

※1【海しる】：海洋状況表示システム（愛称：海しる）。海洋関係機関が収集・保有している海洋情報を集約し、衛星情報や海上気象の情報などを地図上で重ね合わせて表示できる情報サービスであり、海上保安庁が運営している。

(化学農薬の低減)

今後の研究開発



※1 【バイオスティミュラント】：植物のストレス耐性等を高める資材のこと。（ex.腐植質、海藻、微生物資材等）
※2 【RNA農薬】：特定の遺伝子の発現が抑制される現象（RNA干渉）を利用して害虫を駆除する新しいタイプの農薬。
標的とする害虫以外に影響を与えないと期待されている。

(化学肥料の低減)

今後の研究開発

研究開発	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度～2030年度
化学肥料 の低減 (本体p10)	要素技術開発フェーズ			実証開発・実用化フェーズ			
	土壌微生物の機能解明						
						ビッグデータを活用した効率的な農業資材等の 開発・実証	
	N ₂ Oを削減する微生物資材の開発						新規農業資材 の実用化
	バイオ肥料（微生物資材）の開発		実用化・普及				
	根圏・葉面微生物を活用した増収技術の開発			実用化・普及			
	土壌診断データベースの構築			AIによる土壌診断技術の開発			

2 イノベーション等による持続的生産体制の構築

②機械の電動化・資材のグリーン化

今後の研究開発

研究開発	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度～2030年度
農林業機械・漁船の電化・水素化等 (本体p10)	要素技術開発フェーズ			実証開発・実用化フェーズ			
	○農業機械						
	低負荷な小型農機等の電動化技術の開発・実証			実用化・普及			
				高負荷なトラクタ等の大型農機等の電化・水素化等に向けた基盤技術の開発			
	ドローンによるデータ駆動型栽培管理技術等の省燃料・資材化技術の開発			実用化・普及			
	○林業機械			林業機械の電動化に向けた研究開発			
	○漁船			小型沿岸漁船の電化の研究開発とGHG排出削減効果の評価 大型漁船の電化にかかる要素技術の開発とシステムインテグレーション※1の検討			
ゼロエミッション型園芸施設の導入 (本体p10)	要素技術開発フェーズ						
	高速加温型ヒートポンプの開発						
	高効率の蓄熱・移送技術・放熱制御技術の開発						

※1【システムインテグレーション】：コンピューターネットワークの構築、OA化とその利用環境の整備など、情報システム全般を組織的に設計・開発すること。

2 イノベーション等による持続的生産体制の構築

③地球にやさしいスーパー品種等の開発・普及

今後の研究開発

研究開発	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度～2030年度
畜産における温室効果ガスの排出削減 (本体p10)	要素技術開発フェーズ			実証開発・実用化フェーズ			
	N ₂ O抑制飼料、メタン・N ₂ O抑制飼養管理技術の開発・実証						
	低メタン産生牛の探索、遺伝的要因の解明、育種方策の提案						
	牛ルーメン内マイクロバイーム※1解明						
	次世代飼料作物の創出						
	生物的N ₂ O無害化・資源化技術の開発						
CO ₂ 吸収能の高いスーパー植物の安定生産 (本体p10)	要素技術開発フェーズ			実証開発・実用化フェーズ			
	CO ₂ 吸収能、気候温暖化適応能の高い植物等の探索						CO ₂ 吸収能の高い植物の選抜、栽培・増産技術の確立

※1 【牛ルーメン内マイクロバイーム】：「ルーメン」と呼ばれる牛の第一胃に共生する微生物群のこと。

今後の研究開発

研究開発	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度～2030年度
80 品種 開発力の 強化 (本体p11,16)	要素技術開発フェーズ			実証開発・実用化フェーズ			
	複数の主要病害に対する抵抗性を有し、かつ、生産性や品質が優れた品種の開発						
	耐暑性、耐湿性、耐倒伏性、耐病害虫性及び収量性を向上させた高機能な品種開発						実用化・普及
	ゲノム情報、形質評価値、環境等の育種ビッグデータの収集、WAGRI※ ¹ を介したデータ連携の構築			育種プラットフォームの実証（オーダーメイド育種の実用化）			
	重要形質の評価法、AIを活用した育種法等、育種基盤技術の開発			育種業務の自動化・効率化			
	重要遺伝子型の全ゲノムシーケンス※ ² 情報取得			民間のゲノムシーケンス受託サービス			
	フェノタイピング※ ³ 自動化技術の開発			フェノタイピング自動化による選抜形質の多様化			
	・遺伝資源の収集、評価・保存、交配・選抜等による新規遺伝子型の創出 ・世代促進およびフェノタイピングフィールドの構築			育種フィールドの実用化			
	・精密ゲノム編集技術、ゲノム編集酵素のデリバリー技術の開発 ・複数形質の同時改変技術の開発 ・従来育種では作出困難な形質を付与した育種素材開発			画期的品種の開発			

※1【WAGRI】：「農業データ連携基盤」。農業者がデータを活用しやすい環境を整備するため、官民の様々なデータを連携・共有・提供できるデータプラットフォーム。
2019年4月から農研機構が運用。

※2【ゲノムシーケンス】：遺伝子情報の塩基配列のこと。

※3【フェノタイピング】：遺伝子が形質として現れる「表現型(フェノタイプ)」を計測すること。

2 イノベーション等による持続的生産体制の構築

④農地・森林・海洋への炭素の長期・大量貯蔵

今後の研究開発							
研究開発	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度～2030年
農地土壌へのバイオ炭の投入技術の開発 (本体p11)	要素技術開発フェーズ						
	地域バイオマス由来の各種バイオ炭資材の特性評価						
	バイオ炭の農地施用に伴うGHG収支及び作物生育への影響の分析					農地投入の実証、LCA実施	
	バイオ炭資材及び農地への施用技術の開発					バイオ炭の規格化	
							バイオ炭製品の開発

今後の研究開発

研究開発	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度～2030年
高層建築物等の木造化の普及拡大 早生樹やエリートツリーの利活用 (本体 p11,14,16)	要素技術開発フェーズ			実証開発・実用化フェーズ			
	早生樹等に関する施業体系の構築・マニュアル化			施業体系を普及・定着			
	エリートツリー、早生樹の優良種苗生産技術の高度化						
	成長等優良形質遺伝子の解析						
	成長等優良形質個体選抜の効率化・高速化						
	早生樹の優良系統の探索・選抜						
				早生樹の造林手法の確立			
	大型木造・混構造建築物の設計・施工技術の開発						
国産木質建築部材の実用化							
藻場・干潟等による炭素固定技術の開発 (ブルーカーボン) (本体p11)	要素技術開発フェーズ			実証開発・実用化フェーズ			
	GHGインベントリー化の推進						
	○藻場タイプ別の吸収係数評価モデルの開発と二酸化炭素吸収量の全国評価（水産機構等）						
	CO ₂ 隔離量の試算と確定			CO ₂ 隔離量の全国評価	CO ₂ 隔離量評価手法の確立		
	○ブルーカーボンの増強技術の開発（水産機構等）						
	藻場減少要因解明・藻場形成技術の開発			増強技術の確立			

3 ムリ・ムダのない持続可能な加工・流通システムの確立

今後の研究開発

研究開発	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度～2030年度				
スマート フード チェーン (本体 P11,12,15,16)	要素技術開発フェーズ			実証開発・実用化フェーズ							
	○SIP第2期※ ¹ による研究開発										
	スマートフードチェーンの基盤技術・アプリケーション開発	スマートフードチェーンの プロトタイプ構築、 試験運用の開始		・スマートフードチェーンの運用開始 アプリケーション・サービスの提供 ・民間企業等によるスマートフードチェーンの活用 ↓ (自走化)							
	精密出荷予測、需給マッチング、 共同物流システム等の開発										
	生産・流通情報の見える化による高付加 価値化に向けた新たなJASの策定										
	上記技術を用いたユースケースの実施、 研究開発へのフィードバック										
	○WAGRIの充実・強化										
	・オープンデータや予測モデルの実装（農水省）※ニーズの高い市況データや予測モデルを実装 ・農研機構の研究データの早期実装										
	○オープンAPI※ ² の整備推進										
	検討会の開催、 ガイドラインの策定	オープンAPI整備に向けたルールづくりとオープンAPI整備を推進									
○WAGRIと他システムとの連携											
畜産クラウド（2020年度-）			水産業データ連携基盤（2023年度-）との連携								

※1 【SIP第2期】：戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第2期。総合科学技術・イノベーション会議の下、府省・分野の枠を超えて産学官が連携し、基礎研究から出口までを見据えた研究開発を行う国家プロジェクト。（第2期は2018-2022年度）

※2 【オープンAPI】：データ連携のための仕様を外部へ公開し、一定の条件の下、他のシステムと連携する仕組み。（APIとは「Application Programming Interface」の略。）

今後の研究開発

研究開発	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度～2030年度
長期保存 や長期輸 送に対応 した包装 資材・技 術の開発 (本体p12)	要素技術開発フェーズ						
	防カビ資材や機能性包装フィルムを利用した長期鮮度保持技術、包装形態や輸送資材等による輸送技術の開発				実証		
3Dフー ドプリン ティング システム (本体p12)	要素技術開発フェーズ						
	余剰食材等を活用したパーソナライズド食品製造に必要な3Dフードプリンタシステムの基本設計の実施		パーソナライズド食品の試作		パーソナライズド食品を製造する3Dフードプリンタシステム（プロトタイプ）の開発		

4 環境にやさしい持続可能な消費の拡大や食育の推進

