

みどりの食料システム戦略

～食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立をイノベーションで実現～

(本体)

令和3年5月

農林水産省

4 具体的な取組

(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

- ・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
- ・農山漁村の活性化に資する再エネ事業者等の取組を可視化するためのロゴマークの導入
- ・小水力発電、地産地消型バイオガス発電施設等の導入
- ・バイオ液肥（バイオガス発電の副産物である消化液）の活用による地域資源循環の取組の推進
- ・地産地消型エネルギーシステムの構築に向けた必要な規制の見直し
- ・環境保全など持続性に配慮した生産工程の可視化及びそれに着目した企業等による調達の推進
- ・改質リグニン、セルロースナノファイバー（CNF）を活用した高機能材料の開発
- ・養殖魚種の人工種苗生産技術の開発、普及
- ・魚粉代替原料の開発、普及

② 地域・未利用資源の一層の活用に向けた取組

- ・粃殻、雪冷熱、産業廃熱・CO₂等を利用したエネルギー利用システムの構築
- ・再生可能エネルギーの利用拡大に向けた検討（地熱資源の一層の活用）
- ・飼料の代替としての新たなタンパク資源（昆虫、藻類、水素細菌）の利活用拡大
- ・堆肥の高品質化、ペレット化、堆肥を用いた新たな肥料の生産、広域流通の推進による循環利用システムの構築
- ・温室効果ガス排出量が少なく、省力的で低コストな家畜排せつ物処理施設の開発・普及
- ・J-クレジット制度を活用したバイオ炭の農地施用の促進
- ・家畜排せつ物中の有用物質（窒素、リン等）の高効率な回収・活用技術の開発
- ・輸入花粉に依存しない国産花粉の安定供給システムや花粉使用量を大幅削減できる技術の開発
- ・昆虫の機能を活用した新素材の開発
- ・シロアリを利用した未利用木材の飼料化
- ・木質バイオマスの高品質化、ペレット化
- ・改質リグニン等続く木質由来新素材の開発

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

- ・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
- ・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
- ・リサイクルしやすい漁具の検討

- ・廃材から回収された炭素繊維の人工海藻への利用

（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推進）

- ・ドローンによるピンポイント農薬・肥料散布の普及
- ・ドローン散布可能な農薬登録の拡大
- ・ドローン等を活用したリモートセンシングによる生育・病虫害管理技術の確立
- ・ドローンやAIを用いた病虫害の画像診断技術の普及
- ・AI等による病虫害発生予察の高度化
- ・除草ロボット、群制御型小型ロボット、自動化林業機械等の開発
- ・土壌や生育診断等データに基づく施肥マネジメント技術の開発
- ・農機のシェアリングや作業受託等を行う農業支援サービスの育成・普及
- ・養殖における環境負荷の軽減（次世代型閉鎖循環式陸上養殖生産、大規模沖合養殖システムの開発、ワクチン開発・普及の加速化等抗菌剤に頼らない養殖生産体制の推進等）

（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虫害管理の確立と現場への実証等を通じた促進
- ・薬剤抵抗性病虫害の発生、拡大の正確かつ迅速な予測技術の確立
- ・難防除化している病虫害の効果的な管理技術の確立と現場導入
- ・GIS（筆ポリゴン等）や経営管理ソフトを活用した病虫害管理技術の最適化
- ・リスクの高い農薬からよりリスクの低い農薬への転換
- ・天敵等を含む生態系の相互作用の活用技術の開発
- ・殺線虫剤を代替する低リスクな農薬・防除技術の開発（孵化促進農薬等）
- ・従来の殺虫剤を使わなくてすむような農薬・防除技術の開発（RNA農薬、生物農薬、光・紫外線や超音波等を活用した物理的防除等）
- ・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の開発
- ・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（植物が病虫害に攻撃されたときに示す免疫反応）技術の開発
- ・水田の水管理による雑草の抑制
- ・除草の自動化を可能とする畦畔・ほ場周縁の基盤整備の推進
- ・有機農業の推進（実践技術の体系化と省力技術の開発、農業者の多くが取り組むことのできる次世代技術体系の確立、転換、産地づくり、流通コスト低減）

(化学肥料の低減)

- ・地力維持等を考慮した輪作体系の構築
- ・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
- ・土づくりの高度化に向けた生物性評価の確立
- ・肥効調整型肥料の高度化
- ・有機農業の推進【再掲】
- ・土壌微生物の機能解明と有効活用技術の開発

(畜産における環境負荷の低減)

- ・ICT 機器の活用や放牧等を通じた省力的かつ効率的な飼養管理技術の普及
- ・子実用とうもろこし等の生産拡大や耐暑性・耐湿性等の高い飼料作物品種の開発による自給飼料の生産拡大
- ・ICT 機器を活用した個体管理による事故率の低減や家畜疾病の予防
- ・多機能で省力型の革新的ワクチンの開発
- ・迅速かつ的確な診断手法の開発など抗菌剤に頼らない畜産生産技術の推進
- ・科学的知見を踏まえたアニマルウェルフェアの向上を図るための技術的な対応の開発・普及

② 機械の電化・水素化等、資材のグリーン化

- ・農林業機械・漁船の電化（小型・強靱・低価格な蓄電池等）・水素化等、省エネ漁船への転換
- ・ハイブリッド型施設園芸設備や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・放熱制御技術の開発）
- ・耐久性等に優れた生分解性生産資材（施設園芸、被覆肥料、サイレージ用のフィルム、漁具等）の開発・普及
- ・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

③ 地球にやさしいスーパー品種等の開発・普及

(温室効果ガスの排出削減)

- ・高いCO₂固定能を持つ植物・海藻の開発
- ・メタン排出の抑制と土壌病害防除を実現する革新的微生物資材の開発
- ・メタン発生が少ない稲品種や水田管理技術の開発
- ・牛のげっぷや家畜排せつ物由来の温室効果ガスを抑制する飼料の開発
- ・農地土壌中のN₂O生成菌の活動を抑制する資材・施用技術の開発
- ・養豚汚水浄化処理由来N₂Oを削減する炭素繊維リアクターの開発
- ・温室効果ガス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

(その他)

- ・ 主要病害の抵抗性を有し、かつ、生産性や品質が優れた品種の開発
- ・ 気候変動に適応する生産安定技術・品種の開発・普及
- ・ 高い抗病性を有する家畜育種・改良
- ・ 飼料利用性の高い家畜の改良
- ・ 高速フェノミクスを活用した育種技術等の開発

④ 農地・森林・海洋への炭素の長期・大量貯蔵

- ・ バイオ炭の農地土壌への投入技術の開発
- ・ 堆肥、緑肥等の有機物の施用による土づくりの推進
- ・ 森林吸収源対策（早生樹やエリートツリーの開発・普及、再造林や木材利用による人工林資源の循環利用の確立、高層建築物等の木造化）
- ・ 海藻類による CO2 固定化（ブルーカーボン）の推進

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

（労働安全性の向上等）

- ・ 人間や機械の安全で効率的な作業を前提とした作型・樹形による生産体制の構築
- ・ 農作業事故等のリスクを低減し、持続的な農業生産にも資する GAP の導入の推進
- ・ 現場ニーズに沿った労働安全や省力化・省人化、生産プロセスの標準化やカイゼン活動の促進
- ・ 危険な作業や営農管理等を代行する機械・機器の自動化

（労働生産性の向上等）

- ・ データの自動収集・分析とそれに基づく栽培・営農管理決定支援ツールの開発・活用
- ・ 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
- ・ 農業データ連携基盤(WAGRI)を通じた農機、デバイス等のデータ共有・連携
- ・ 農業大学校、農業高校等の学生・生徒や幅広い世代の就農希望者等に対し、生産性向上、労働安全、環境に配慮した農林水産業などの教育を推進
- ・ 担い手の技を AI やリモートで再現し、関係人口も含め高い生産性を発揮する農林水産業の生産者の育成
- ・ 農地の大区画化、ICT 水管理による労働生産性の向上

⑥ 「新たな資源管理の推進に向けたロードマップ」に沿った水産資源の適切な管理

- ・ 資源調査・評価の充実・精度向上や漁獲情報の収集体制の拡充・整備
- ・ TAC、IQ 等の数量管理の推進
- ・ 漁業者による自主的管理について資源管理協定への移行

(3) ムリ・ムダのない持続可能な加工・流通システムの確立

① 持続可能な輸入食料・輸入原材料への切替えや環境活動の促進

- ・持続可能性に懸念のある輸入原材料の調達や環境活動に関する現状把握
- ・官民一体となって持続可能性に配慮された輸入原材料の調達先の確保・切替えを推進
- ・国際的な動向を踏まえた環境配慮経営の推進による ESG 投資等の引き込み
- ・持続可能性の向上や環境保全に関する ESG 投資等の促進
- ・環境貢献企業に対する表彰
- ・気候関連財務情報開示タスクフォース(TCFD) 提言に基づく気候関連リスクの情報開示の推進

② データ・AI の活用等による加工・流通の合理化・適正化

- ・電子タグ (RFID) 等の技術を活用した商品・物流情報のデータ連携
- ・需給予測や精密出荷予測に基づくマッチングによる食品ロスの削減
- ・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・リモート化の推進
- ・物流拠点 (ストックポイント)、集荷場の整備・集約等による共同輸配送、船舶・鉄道輸送へのモーダルシフトの推進
- ・出荷・加工・流通のシームレスな自動配送システムの構築
- ・WAGRI を通じた商品・物流情報のデータ共有・連携
- ・トレーサビリティプラットフォームの構築
- ・ダイナミックプライシングシステムの構築
- ・自動配送陳列、スマートキッチンの開発
- ・3D フードプリンタ等を活用したデータ駆動型加工調理システムの開発
- ・密漁防止、違法・無報告・無規制 (IUU) 漁業撲滅等のため、水産流通適正化制度の円滑な実施に向けた取組の推進

③ 長期保存、長期輸送に対応した包装資材の開発

- ・防カビ効果を有するなど新たな機能性包装資材の開発
- ・発酵などのバイオ技術を利用して保存性を高めた食品新素材の開発
- ・魚類の革新的凍結・解凍技術の開発

④ 脱炭素化、健康・環境に配慮した食品産業の競争力強化

- ・代替肉・昆虫食の研究開発等、フードテック (食に関する最先端技術) の展開を産学官連携で推進
- ・余剰・未利用農産物の粉粒体化技術の開発等による再利用
- ・食材のおいしさ等と連動した 3D フードプリンティング技術の開発
- ・サプライチェーンの温室効果ガス排出量を算定して削減に取り組むなど持続可能性を高める企業行動の促進
- ・プラスチック製品の環境配慮設計の促進による使用量の削減、リサイクル率向上とそ

の他のプラスチック資源循環の取組の促進

- ・食品リサイクル法に基づく食品廃棄物等の発生の抑制や飼料・肥料としてのリサイクルの促進
- ・中小企業を含めた食品の安全・安心を確保するための基盤の確立

（４）環境にやさしい持続可能な消費の拡大や食育の推進

① 食品ロスの削減など持続可能な消費の拡大

- ・ドギーバッグキャンペーン、スマート家電等を通じた食品ロス削減の推進
- ・冷蔵庫等家電データに基づく農産物・食品供給システムの構築
- ・環境にやさしい食品情報の充実や認証マークの推進
- ・食品ロスの削減のための取引慣行の適正化やフードバンクの活用等の食品ロスの発生を回避するサプライチェーンの構築
- ・食料・農林水産業による持続可能性の確保に向けた努力と工夫について、消費者の理解・行動変容等を促進するため、表示方法を含めた事業者の取組の可視化の推進や、持続可能な食を支える食育を推進
- ・多様化する消費者の価値観に対応したフードテックへの理解醸成

② 消費者と生産者の交流を通じた相互理解の促進

- ・見た目重視の商品選択の見直し等、環境にやさしい消費の拡大
- ・「あふの環プロジェクト」の官民協議会化や分科会化、主体的な活動への発展
- ・地域支援型農業(CSA)や地域間交流など、消費者や地域住民が有機農業を理解し支える仕組みの拡大
- ・農産物の規格(出荷時)の見直し等による消費の拡大
- ・環境にやさしい農業経営（有機農業、無農薬、減農薬等）と付加価値の高い農産物の販売の推進

③ 栄養バランスに優れた日本型食生活の総合的推進

- ・栄養バランスに優れた日本型食生活に関する食育・地産地消の推進
- ・日本型食生活の腸内環境や免疫等への効果の検証、野菜や果実など健康上必要とされる量を摂取できていない食品の消費拡大、食生活と健康に関する医学的知見・科学的根拠の蓄積と情報発信
- ・持続可能な地場産物や国産有機農産物等を学校給食に導入する取組の推進
- ・個人ヘルスデータ、食品中含有成分の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

④ 建築物の木造化、暮らしの木質化の推進

- ・高層建築物等の木造化の推進
- ・省エネ資材で持続可能な資源である木材の利用拡大

⑤ 持続可能な水産物の消費拡大

- ・水産物の持続可能性を示す水産エコラベルの普及推進を支援

（５）食料システムを支える持続可能な農山漁村の創造

① 基盤整備の推進

- ・環境との調和に配慮しつつ、省力化等による農業の成長産業化を図る農業生産基盤整備、多様な人が住み続けられる農村の振興を図る条件整備や農業・農村の強靱化を図る防災・減災対策、農業水利施設の省エネ化・再エネ利用の推進
- ・自然災害の激甚化や海洋環境変化等に対応した漁港漁場整備の推進

② 農山漁村発イノベーションの推進

- ・農山漁村発イノベーションに取り組む事業体に対する投資の促進
- ・情報交換を通じたビジネスプランの磨き上げができるプラットフォーム運営など新たな事業に取り組みやすい環境の整備
- ・農業農村インフラの管理の省力化・高度化を図るとともに、地域活性化、スマート農業の実装を促進するために、農村地域の情報通信環境の整備を推進

③ 多様な機能を有する都市農業の推進

- ・都市部での食料生産の起点となる生産緑地の保全及び有効活用の推進
- ・マルシェや直売所、学校給食等を通じた都市部での地産地消の取組の推進
- ・市民農園や体験農園等の利用拡大を通じた農業に対する理解醸成
- ・屋上等の都市ならではの空間を活用した「農」に触れる機会の充実

④ 多様な農地利用の推進

- ・農地集積やスマート農業の普及等あらゆる政策努力を払い、それでもなお農地として維持することが困難な土地について、地域の話し合いを通じた、有機栽培や緑肥作物の導入などの利用、放牧等の粗放的農地利用、鳥獣緩衝帯等の非常時に農業生産を再開することが容易な土地としての利用、森林としての利用などの多様な農地利用方策と、それを実施する仕組みの創設

⑤ 食料生産・生活基盤を支える森林の整備・保全

- ・適切な森林整備・治山事業による国土強靱化の推進
- ・林業の成長産業化及び森林サービス産業の創出・推進による農山漁村の活性化、雇用の増大

⑥ 藻場・干潟の保全・創造と水産業・漁村の多面的機能の発揮

- ・「藻場・干潟ビジョン」による実効性のある効率的な藻場・干潟の保全・創造の推進
- ・漁業者等による環境生態系保全の取組と災害等環境激変時の漁場回復対策の推進

- ・漁港のフル活用による効率的な増養殖の推進
- ・水産資源管理を支える漁港・漁場の情報収集体制の構築
- ・漁港漁村地域における再生可能エネルギー導入の推進

（６）サプライチェーン全体を貫く基盤技術の確立と連携

① 人・知・資金が好循環する産学官の連携

- ・研究開発の企画・立案から基礎・応用・実証・社会実装にわたる産・学・官の連携体制の構築
- ・異分野、多分野からの知を集積・融合するオープンイノベーション、マッチングの場の整備・推進

② イノベーション推進のための基盤整備と活用

- ・通信基盤、AI・ビッグデータ解析基盤、データ駆動システム（WAGRI 等）の整備
- ・オープン API によるデータの連携・共有・活用の推進、WAGRI を活用したアプリケーションの充実等農業者向けサービスの向上

③ 人材育成

- ・農業・食品分野における AI 人材の育成
- ・異分野の技術シーズや先進的ノウハウを活用するためのクロスアポイントメント制度を利用した産学官連携の強化
- ・農業大学校、農業高校等の教育機関で学ぶ就農希望者等に対する、持続的な食料供給・農林水産業を実現するための情報を積極的に提供

④ 未来技術への投資拡大

- ・スタートアップにおける事業の発想段階である「創発的研究」への支援をはじめとする、発展段階に応じた支援、資金需要への対応の強化
- ・新技術の早期の社会実装に貢献する新たなサービス事業体等の形成支援

⑤ グローバルな研究体制の構築

- ・官民共同アグリバイオ拠点（スマート育種、日本食研究等の拠点）の構築
- ・国立研究開発法人を中核とし、国内外の研究機関、大学、スタートアップ等の民間企業による国際共同研究体制の整備

⑥ 知的財産の戦略的活用

- ・研究開発の企画段階から事業化を見据えた知財戦略の策定と実行
- ・スマート農業技術、種子・種苗等の知的財産の適切な保護と戦略的活用の推進
- ・研究成果を国内外に広く普及するための国際標準化等国際ルールメイキングの取組の強化

⑦ 品種開発力の強化

- ・公設試等の研究機関の総力を結集した新たな育種システムの構築
- ・在来品種を含む国内外の植物遺伝資源の収集・保存・活用の推進

⑧ スマートフードチェーンの構築

- ・出荷・需要予測による需給マッチングシステムの開発・実証
- ・農業者の物流コストを低減する共同物流システムの開発・実証

⑨ 国立研究開発法人の強化

- ・農研機構、国際農研におけるマネジメント改革の加速
- ・行政施策と連動した研究開発及び社会実装の推進

（７）カーボンニュートラルに向けた森林・木材のフル活用による CO₂吸収と固定の最大化

① 林業イノベーション等による森林吸収の向上

- ・間伐の推進に加え、利用期を迎えた人工林について「伐って、使って、植える」循環サイクルを確立し、林業の成長産業化を実現
- ・CO₂吸収を最大化するエリートツリー等の開発・普及による再造林の推進
- ・レーザー計測等による森林資源情報把握
- ・自動化林業機械の開発等による省力化、生産性の向上
- ・ICT等の活用による生産・流通の効率化
- ・健康で豊かなライフスタイル実現のための森林サービス産業の創出・推進
- ・安心して暮らせる社会実現のための適切な森林整備・治山事業による国土強靱化
- ・国民参加の植樹運動の展開

② 木材利用拡大による炭素貯蔵・CO₂排出削減効果の最大化

- ・木造化・木質化を取り入れた新たな生活スタイルによるサーキュラーエコノミーの実現
- ・高層建築物等の木造化の推進
- ・木材利用の多様な取組を推進（土木分野、家具、オフィス空間、外壁等）
- ・改質リグニン、セルロースナノファイバー（CNF）を活用した高機能材料の開発や、それに続く木質由来新素材の開発
- ・高効率な木質バイオマスエネルギー利用（熱利用等）の推進
- ・木のお酒、飼料への活用等、木材の新たな付加価値の創出