

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

目次

1	はじめに	1
2	本戦略の背景	2
	（１）我が国の食料・農林水産業が直面する持続可能性の課題	
	（２）今後重要性が増す地球環境問題と SDGs への対応	
	（３）持続的な食料システムの構築の必要性	
3	本戦略の目指す姿と取組方向	4
	（１）本戦略の策定とこれに基づく取組	
	（２）政策手法のグリーン化	
	（３）国民理解の促進	
	（４）本戦略により期待される効果	
	（５）本戦略が目指す姿と KPI	
4	具体的な取組	8
	（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）イノベーション等による持続的生産体制の構築	
	（３）ムリ・ムダのない持続可能な加工・流通システムの確立	
	（４）環境にやさしい持続可能な消費の拡大や食育の推進	
	（５）食料システムを支える持続可能な農山漁村の創造	
	（６）サプライチェーン全体を貫く基盤技術の確立と連携	
	（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	
5	工程表等	22
	1 各目標の達成に向けた技術の取組	
	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	
	（２）現在から直近 5 年程度までの技術の工程表	

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～

1 はじめに

- ① 我が国の食料システムは、高品質・高付加価値な農林水産物・食品を消費者に提供している。また、地域ごと・季節ごとに異なる我が国固有の食文化の魅力の源泉として国内外から高い評価を得ている。これは限られた農地を効率的に活用し、品種や栽培方法等を磨き、生産性を高める先人の技術の蓄積により形成されてきた。
- ② 国内人口の減少により、国内市場が縮小していく中、今後、輸出拡大など海外の市場開拓に大きな期待が寄せられている。一方、食料生産を担う生産者の減少・高齢化の一層の進行など、生産基盤の脆弱化や、地域コミュニティの衰退が顕在化している中、農林水産業の生産力強化が我が国として克服すべき課題である。
- ③ また、近年、食料の安定供給・農林水産業の持続的発展と地球環境の両立が強く指摘されている。気候変動による大規模災害の頻発や、生物多様性の急速かつ大規模な損失、地域によっては病虫害のまん延や地力の低下等の生産現場への影響が深刻化している。自然や生態系の持つ力を巧みに引き出して行われる食料生産・農林水産業において、その活動に起因する環境負荷の軽減を図り、豊かな地球環境を維持することは、生産活動の持続的な展開に不可欠であり、次世代に向けて国際社会が取り組まなければならない重要かつ緊急の課題である。
- ④ SDGs が世界に広く浸透し、食の分野でも、原料や資材の由来、栽培・製造のプロセスへの関心が国内外で高まり、生産面の対応が求められていく一方、例えば、必要以上に外観のきれいさや、日付の新しさにこだわる消費面の価値観や行動が、結果として、農薬や包材の過剰な使用や、食品ロスを招いている実態にも目を向ける必要がある。持続可能な食料システムは、生産者だけでなく、事業者、消費者の理解と協働の上で実現するものであり、こうした関係者の努力が将来にわたる我が国の食料・農林水産業への国民の支持につながるものとなる。
- ⑤ このような生産力向上と持続性の両立を実現する鍵となるのが、食料システムを構成する関係者の行動変容と、それを強力に後押しするイノベーションの創出である。例えば、スマート技術は、作業の省力化・省人化、作業の安全性向上、化学農薬・化学肥料の使用量低減などの様々な効果が期待される。そのメリットは、大規模経営だけでなく、中小・家族経営も、また、平地から中山間地域、若者から高齢者など、それぞれの者が享受することができる。我が国の食料・農林水産業が、国内外の期待に応え、その魅力を発揮しつつ、持続的に発展していくため、本戦略において中長期的に目指す姿を関係者が共有し、その実現に向けて、関係府省の連携の下で、各般の政策改革を進める必要がある。

2 本戦略の背景

(1) 我が国の食料・農林水産業が直面する持続可能性の課題

- ① 国内の農林水産業の生産者の減少・高齢化が進み、今後、一層の進行が見込まれる中、農地の適切な管理や、野菜・果樹など労働集約的な作業に従事する者の不足など、生産活動への支障が顕在化している。また、生産者の減少に伴い、集落の消滅など、地域コミュニティの衰退が懸念されている。一方、スマート農林水産業などの新技術の社会実装により、労働時間の大幅な削減や、規模拡大のメリットを活かした生産コストの低減、また、田園回帰の流れの中、関係人口が増加しており、こうした動きもとらえた農林水産業の生産力強化が重要な課題となっている。
- ② 我が国の年平均気温は、100 年当たり 1.26℃の割合で上昇し、世界平均の 2 倍近い上昇率で温暖化が進む中、全国各地での記録的な豪雨や台風等の頻発、高温が農林水産業における重大なリスクの一つとなっており、作物の収量減少・品質低下、漁獲量の減少など、生産現場に大きな影響が生じている。さらに、病害虫がまん延し、主に薬剤防除により対応する中、薬剤抵抗性を獲得した病害虫が発生する事態も生じており、生産環境の改善に向けた環境負荷軽減が課題となっている。また、養殖業についても、漁場環境や天然資源への負荷軽減が課題となっている。
- ③ 2020 年から本格化した新型コロナウイルスの感染拡大を契機に、外出自粛や輸出停滞により需要が落ち込み、サプライチェーンが大きく混乱した。一方、テレワークの普及も相まって、家庭食に回帰するとともに、いわゆる「応援消費」を通じて消費者が生産者を支えようとする新たな動きもみられる。新型コロナウイルスの動向は予測できないものの、こうした生産・消費の変化を前向きにとらえ、国産食料の安定供給や省力化・省人化によるサプライチェーンの効率化に向けた取組を進める必要がある。

(2) 今後重要性が増す地球環境問題と SDGs への対応

- ① 地球の限界を意味する「プラネタリー・バウンダリー」は、9つの項目のうち、気候変動、生物多様性、土地利用変化、窒素・リンの4項目で境界をすでに超え、今後は、生態系の均衡が不可逆的に移行し、負の現象が連鎖的に起こるとされている。食料・農林水産業が利活用してきた土地や水、生物資源などのいわゆる「自然資本」の持続性にも大きな危機が迫っており、早急かつ大胆な取組が求められている。
- ② こうした中、SDGs や環境に対する関心が国内外で高まり、重要な行動規範としてあらゆる産業に浸透しつつある。国民の価値観の多様化や新型コロナウイルスの発生もあり、健康な食生活や持続可能な生産・消費を求める動きがみられる中、ビジネスにおいても持続可能性への取組が企業評価や ESG 投資等を行う上での重要な判断基準となりつつある。特に、食品企業にとっては、国際的に普及している持続可能性を評価する尺度を目指した企業活動を行うことが、市場における価値を高める上で重要になっている。また、EU が 2020 年 5 月に「ファーム to フォーク戦略」として化学農薬・肥料の削減等に向けた意欲的な数値目標を打ち出すなど、国際社会は既に経済と

環境をイノベーションで両立させる方向に動き始めている。このため、我が国においても国際環境交渉や諸外国の農薬規制の拡がりに的確に対応していく必要がある。

- ③ 我が国として、食料・農林水産業の脱炭素化、化学農薬・化学肥料の低減等の環境負荷軽減に取り組み、自然資本の持続的な利活用や、環境調和型の生産を可能にすることは、将来にわたる食料の安定供給、消費者からの評価の向上による食料・農林水産業の発展、国産品の評価の向上に資するとともに、地域資源の活用・地域社会の活性化を通じた、経済・社会・環境のバランスの取れた SDGs モデルの達成や、ESG 投資の促進につながるものである。
- ④ 政府として、成長戦略の柱に、経済と環境の好循環を掲げ、グリーン社会の実現に最大限注力し、2050 年カーボンニュートラルの実現を目指すことを宣言して取り組んでいく中、食料・農林水産業の分野においても、これに積極的に貢献していく必要がある。

（３）持続的な食料システムの構築の必要性

- ① 将来にわたり、食料の安定供給と農林水産業の発展を図るためには、生産者の一層の減少・高齢化やポストコロナも見据え、省力化・省人化による労働生産性の向上や生産者のすそ野の拡大とともに、資源の循環利用や地域資源の最大活用、化学農薬・化学肥料や化石燃料の使用抑制等を通じた環境負荷の軽減を図り、カーボンニュートラルや生物多様性の保全・再生を促進し、災害や気候変動に強い持続的な食料システムを構築することが急務である。このことは、食料・農業・農村基本計画に示された食料自給率の向上と食料安全保障の確立を確かなものにするにもつながる。
- ② その実現には、調達に始まり、生産、加工・流通、消費に至る食料システムを構成する関係者による正確な現状把握と課題解決に向けた行動変容が必要不可欠である。このため、政府は食料システムが抱える課題に対する関係者の理解の促進を図り、農林水産業の生産者・食品企業・消費者のこれまでの延長ではない野心的・意欲的な取組を十分に引き出すとともに、それでもなお不足する部分は、官民を挙げたイノベーションを強力に推進し、将来に向けて課題解決を図っていく必要がある。

また、特に、生鮮流通が主体である水産業においては、全国の産地漁獲情報を速やかに加工現場や消費地と共有することにより、効率的な流通が可能となるシステムを構築する必要がある。

その際、政府は、特に、生産者等に対して、持続的な食料システムの必要性はもとより、目標とする将来の魅力ある農林漁業経営や農村地域等の姿について丁寧な説明を行うとともに、求められる目標や水準の達成に向けて、各自の状況に応じて、ステップアップを志向するすべての農林水産・食品事業者を対象として後押ししていく必要がある。

3 本戦略の目指す姿と取組方向

(1) 本戦略の策定とこれに基づく取組

- ① 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させるため、中長期的な観点から戦略的に取り組む政策方針として「みどりの食料システム戦略」を策定し、政府として強力に推進していく。
- ② 本戦略に基づき、調達、生産、加工・流通、消費のサプライチェーン全体について、労力軽減・生産性向上、地域資源の最大活用、脱炭素化（温暖化防止）、化学農薬・化学肥料の低減、生物多様性の保全・再生の点から目指す姿として、
 - ・ 2040 年までに、革新的な技術・生産体系を順次開発（技術開発目標）
 - ・ 2050 年までに、革新的な技術・生産体系の開発を踏まえ、今後、「政策手法のグリーン化」（後述）を推進し、その社会実装を実現（社会実装目標）という２段階の目標を掲げるとともに、従来の施策の延長ではない形で、サプライチェーンの各段階における環境負荷の低減と労働安全性・労働生産性の大幅な向上をイノベーションにより実現していくための道筋を示す。
- ③ 本戦略の推進に当たっては、生産現場を始めとする関係者の理解を得ることが最も重要であることから、そのことに最大限配慮しつつ、意欲的な取組を引き出すことを基本に社会実装を進める。特に、イノベーションの創出に当たっては、現場で培われた優れた技術の横展開・持続的な改良と、将来に向けた革新的な技術・生産体系の開発を組み合わせつつ、産学官と現場が地域の実情に応じて連携して取り組む。
- ④ 温室効果ガスの排出削減、化学農薬・化学肥料の低減とそれらを推し進めた有機農業の面積拡大など、重要な取組については、関連する技術・生産体系の開発・社会実装に関する将来展望を明らかにすることが、各般の施策の計画的な具体化に資すると考えられる。このため、各目標の達成に向けた技術の取組と、個々の技術の研究開発・実用化・社会実装に向けた 2050 年までの技術の工程表を作成する。さらに、当面の各技術の開発・実装の状況を見据え、現場での技術普及を進められるよう、現在から直近 5 年程度までの技術の工程表を作成する。
- ⑤ 本戦略を、各種政府方針や令和 4 年度予算要求等に反映するとともに、欧米とは気象条件や生産構造が異なるアジアモンスーン地域の新しい持続的な食料システムの取組モデルとして、2021 年 9 月に開催予定の国連食料システムサミット等において、我が国から積極的に提唱し、国際ルールメイキングに参画する。

(2) 政策手法のグリーン化

本戦略に掲げられた革新的な技術・生産体系の社会実装や、持続可能な各段階の取組を後押しする観点から、補助・投融資・税・制度等の政策誘導の手法を段階的に見直していく。

※政策手法のグリーン化とは、補助・投融資・税・制度等の政策誘導の手法に環境の観点を盛り込むことで、環境配慮の取組を促すもの。

- ① パリ協定やポスト 2020 生物多様性枠組への貢献も踏まえつつ、2030 年までに施策

の支援対象を持続可能な食料・農林水産業を行う者に集中していくことを目指す。農林水産省の補助事業については、技術開発の状況を踏まえつつ、2040 年までにカーボンニュートラルに対応することを目指す。また、園芸施設については 2050 年までに化石燃料を使用しない施設への完全移行を目指す。

- ② 補助金の拡充、環境負荷軽減メニューの充実、これらとセットでのクロスコンプライアンス要件の充実を図る。また、防除だけでなく「予防・予察」にも重点を置いた総合的病害虫管理等の推進により、政策のグリーン化を進めるとともに、その継続的实施を検証する仕組みを検討する。

※クロスコンプライアンスとは、各種の補助事業において、環境負荷低減に関する要件等を設定すること。

- ③ 革新的な技術・生産体系の社会実装や、持続可能な取組を後押しする観点から、研究者やユーザーの意見を聞きながら、その時点において必要な規制の見直しや新たな制度について検討する。その際、農業生産について、持続可能な生産技術への転換を促す仕組みや支援について検討する。
- ④ 持続的な原材料調達や温室効果ガス排出削減、廃棄物の削減や資源循環など企業等による環境配慮経営の取組を促進するとともに、これらの情報開示を促す仕組みや中小企業を含めて対応可能になるような支援について検討する。また、ESG 投資の引き込みに向けた具体の促進策について検討する。

（３）国民理解の促進

本戦略は、食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立を目指す新しい施策であることから、その実践に当たっては、我が国の食料・農林水産業を取り巻く状況に加え、本戦略の理念や目指す姿、取組方向等について、分かりやすい情報発信、関係者との意見交換等を通じた国民理解の促進に取り組む。

また、革新的な技術・生産体系の実用化に際しては、食や環境への安全の確保はもとより、科学的な知見に基づく合意が形成されることが重要であることから、国民への情報発信、双方向のコミュニケーションを丁寧に行うなど不断の取組を進める。

（４）本戦略により期待される効果

本戦略が策定・実践され、農林水産業の生産者・食品企業・消費者等の行動変容が進んでいくとともに、革新的な技術・生産体系の社会実装が進んでいくことにより、持続可能な食料システムが構築され、我が国の経済・社会・環境のそれぞれについて、以下のような効果をもたらすことが期待される。

① 持続的な産業基盤の構築

経済面からのアプローチとして、輸入割合の高い肥料・飼料等の資材やエネルギー・原料の調達において、輸入から国内生産への転換が進むことによる関連産業の活性

化、環境への配慮や栽培・製造プロセスの透明化等を通じた国産品の評価向上による輸出拡大を通じて、我が国の持続的な産業基盤の構築につながることを期待される。また、従来の労働負荷の高い作業、現場から目が離せない作業について、新技術により労働安全性・労働生産性が向上することで、農林水産業の多様な働き方が可能となり、地域内外の多様な人材が農林水産業の新たな支え手となって参画する「生産者のすそ野の拡大」等を通じて、生産基盤の強化につながることを期待される。

② 国民の豊かな食生活、地域の雇用・所得増大

社会面からのアプローチとして、生産者・消費者の相互理解と連携による健康で栄養バランスに優れた日本型食生活の国民的な拡がり、新技術により地域の様々な資源が効率的に活用される地域経済循環や、リモートも活かした地域内外の多様な人々の交流、地域重視のライフスタイルの定着や居住を通じて、地域の雇用・所得の増大、地域コミュニティの活性化など、多様な人々が共生する地域社会の形成と国民の幸福度の向上（Well-Being）につながることを期待される。

③ 将来にわたり安心して暮らせる地球環境の継承

環境面からのアプローチとして、環境と調和した持続可能な食料・農林水産業、化石燃料から再生可能エネルギーへの切り換えや、林業イノベーション等による「伐って、使って、植える」循環サイクルの確立を通じた森林吸収や木材の炭素貯蔵の最大化等によるカーボンニュートラルへの貢献、環境負荷軽減・コスト低減等を通じて、人々が将来にわたり安心して暮らせる地球環境の継承につながることを期待される。

（５）本戦略が目指す姿と KPI（重要業績評価指標）

本戦略により、2050 年を目標年次として、サプライチェーン全体における各般の取組とイノベーションの社会実装が実現した姿を目指し、以下の KPI を提示する。

- ① スマート防除技術体系の活用や、リスクの高い農薬からリスクのより低い農薬への転換を段階的に進めつつ、化学農薬のみに依存しない総合的な病害虫管理体系の確立・普及等を図ることに加え、2040 年までに、多く使われているネオニコチノイド系農薬を含む従来の殺虫剤を使用しなくてもすむような新規農薬等の開発により、2050 年までに、化学農薬使用量（リスク換算）の 50%低減を目指す。
- ② 2050 年までに、輸入原料や化石燃料を原料とした化学肥料の使用量の 30%低減を目指す。
- ③ 2040 年までに、主要な品目について農業者の多くが取り組むことができるよう、次世代有機農業に関する技術を確立する。これにより、2050 年までに、オーガニック市場を拡大しつつ、耕地面積に占める有機農業（※）の取組面積の割合を 25%（100 万 ha）に拡大することを目指す（※国際的に行われている有機農業）。
- ④ 農林水産省地球温暖化対策計画の改定・実践を通じ、2050 年までに農林水産業の CO2 ゼロエミッション化の実現を目指す。

- ⑤ 2030 年までに、施策の支援対象を持続可能な食料・農林水産業を行う者に集中していくことを目指す。農林水産省の補助事業については、技術開発の状況を踏まえつつ、2040 年までにカーボンニュートラルに対応することを目指す。また、園芸施設については 2050 年までに化石燃料を使用しない施設への完全移行を目指す。【再掲】
- ⑥ 2040 年までに、農林業機械・漁船の電化・水素化等に関する技術の確立を目指す。
- ⑦ 2050 年カーボンニュートラルの実現に向けて、農林漁業の健全な発展に資する形で、我が国の再生可能エネルギーの導入拡大に歩調を合わせた、農山漁村における再生可能エネルギーの導入を目指す。
- ⑧ 2030 年度までに、事業系食品ロスを 2000 年度比で半減させることを目指す。さらに、2050 年までに、AI による需要予測や新たな包装資材の開発等の技術の進展により、事業系食品ロスの最小化を図る。
- ⑨ 2030 年までに食品製造業の自動化等を進め、労働生産性が 3 割以上向上することを目指す（2018 年基準）。さらに、2050 年までに AI 活用による多種多様な原材料や製品に対応した完全無人食品製造ラインの実現等により、多様な食文化を持つ我が国食品製造業の更なる労働生産性向上を図る。
- ⑩ 2030 年までに、食品企業における持続可能性に配慮した輸入原材料調達の実現を目指す。
- ⑪ 2030 年までに流通の合理化を進め、飲食料品卸売業における売上高に占める経費の割合を 10%に縮減することを目指す。さらに、2050 年までに AI、ロボティクスなどの新たな技術を活用して流通のあらゆる現場において省人化・自動化を進め、更なる縮減を目指す。
- ⑫ エリートツリー（※）等の成長に優れた苗木の活用について、2030 年までに林業用苗木の 3 割、2050 年までに 9 割以上を目指すことに加え、2040 年までに高層木造の技術の確立を目指すとともに、木材による炭素貯蔵の最大化を図る（※エリートツリーとは、成長や材質等の形質が良い精英樹同士の人工交配等により得られた次世代の個体の中から選抜される、成長等がより優れた精英樹のこと）。
- ⑬ 2030 年までに漁獲量を 2010 年と同程度（444 万トン）まで回復させることを目指す（参考：2018 年漁獲量 331 万トン）。
- ⑭ 2050 年までにニホンウナギ、クロマグロ等の養殖において人工種苗比 100%を実現することに加え、養魚飼料の全量を配合飼料給餌に転換し、天然資源に負荷をかけない持続可能な養殖体制を目指す。

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・病害虫管理技術の確立
- ・ドローンやAIを用いた病害虫の画像診断技術の普及
- ・AI等による病害虫発生予察の高度化
- ・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害虫管理の確立と現場への実証等を通じた促進
- ・薬剤抵抗性病害虫の発生、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害虫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害虫管理技術の最適化
- ・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（植物が病害虫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
- ・養豚污水浄化処理由来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

みどりの食料システム戦略（概要）

～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～

Measures for achievement of Decarbonization and Resilience with Innovation (MeaDRI)

令和3年5月
農林水産省

現状と今後の課題

- 生産者の減少・高齢化、地域コミュニティの衰退
- 温暖化、大規模自然災害
- コロナを契機としたサプライチェーン混乱、内食拡大
- SDGsや環境への対応強化
- 国際ルールメイキングへの参画

「Farm to Fork戦略」(20.5)

2030年までに化学農薬の使用及びリスクを50%減、有機農業を25%に拡大

「農業イノベーションアジェンダ」(20.2)

2050年までに農業生産量40%増加と環境フットプリント半減

農林水産業や地域の将来も見据えた持続可能な食料システムの構築が急務

持続可能な食料システムの構築に向け、「みどりの食料システム戦略」を策定し、中長期的な観点から、調達、生産、加工・流通、消費の各段階の取組とカーボンニュートラル等の環境負荷軽減のイノベーションを推進

目指す姿と取組方向

2050年までに目指す姿

- 農林水産業のCO2ゼロエミッション化の実現
- 低リスク農業への転換、総合的な病害虫管理体系の確立・普及に加え、ネオニコチノイド系を含む従来の殺虫剤に代わる新規農薬等の開発により化学農薬の使用量（リスク換算）を50%低減
- 輸入原料や化石燃料を原料とした化学肥料の使用量を30%低減
- 耕地面積に占める有機農業の取組面積の割合を25%(100万ha)に拡大
- 2030年までに食品製造業の労働生産性を最低3割向上
- 2030年までに食品企業における持続可能性に配慮した輸入原材料調達の実現を目指す
- エリートツリー等を林業用苗木の9割以上に拡大
- ニホンウナギ、クロマグロ等の養殖において人工種苗比率100%を実現

戦略的な取組方向

2040年までに革新的な技術・生産体系を順次開発（技術開発目標）

2050年までに革新的な技術・生産体系の開発を踏まえ、

今後、「政策手法のグリーン化」を推進し、その社会実装を実現（社会実装目標）

※政策手法のグリーン化：2030年までに施策の支援対象を持続可能な食料・農林水産業を行う者に集中。

2040年までに技術開発の状況を踏まえつつ、補助事業についてカーボンニュートラルに対応することを目指す。

補助金拡充、環境負荷軽減メニューの充実とセットでクロスコンプライアンス要件を充実。

※革新的技術・生産体系の社会実装や、持続可能な取組を後押しする観点から、その時点において必要な規制を見直し。地産地消型エネルギーシステムの構築に向けて必要な規制を見直し。



ゼロエミッション
持続的発展

革新的技術・生産体系の
速やかな社会実装

革新的技術・生産体系
を順次開発

開発されつつある
技術の社会実装

取組・
技術

2020年 2030年 2040年 2050年

期待される効果

経済

持続的な産業基盤の構築

- ・輸入から国内生産への転換（肥料・飼料・原料調達）
- ・国産品の評価向上による輸出拡大
- ・新技術を活かした多様な働き方、生産者のすそ野の拡大

社会

国民の豊かな食生活 地域の雇用・所得増大

- ・生産者・消費者が連携した健康的な日本型食生活
- ・地域資源を活かした地域経済循環
- ・多様な人々が共生する地域社会

環境

将来にわたり安心して 暮らせる地球環境の継承

- ・環境と調和した食料・農林水産業
- ・化石燃料からの切替によるカーボンニュートラルへの貢献
- ・化学農薬・化学肥料の抑制によるコスト低減

アジアモンスーン地域の持続的な食料システムのモデルとして打ち出し、国際ルールメイキングに参画（国連食料システムサミット（2021年9月）など）

みどりの食料システム（具体的な取組）

～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～

調達

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
- (2) 地域・未利用資源の一層の活用に向けた取組
- (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

～期待される取組・技術～

- 地産地消型エネルギーシステムの構築
- 改質リグニン等を活用した高機能材料の開発
- 食品残渣・汚泥等からの肥料成分の回収・活用
- 新たなタンパク資源（昆虫等）の利活用拡大等

生産

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
- (2) 機械の電化・水素化等、資材のグリーン化
- (3) 地球にやさしいスーパー品種等の開発・普及
- (4) 農地・森林・海洋への炭素の長期・大量貯蔵
- (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
- (6) 水産資源の適切な管理

～期待される取組・技術～

- スマート技術によるピンポイント農薬散布、次世代総合的病害虫管理、土壌・生育データに基づく施肥管理
- 農林業機械・漁船の電化等、脱プラ生産資材の開発
- バイオ炭の農地投入技術
- エリートツリー等の開発・普及、人工林資源の循環利用の確立
- 海藻類によるCO₂固定化（ブルーカーボン）の推進等

消費

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
- (2) 消費者と生産者の交流を通じた相互理解の促進
- (3) 栄養バランスに優れた日本型食生活の総合的推進
- (4) 建築の木造化、暮らしの木質化の推進
- (5) 持続可能な水産物の消費拡大

～期待される取組・技術～

- 外見重視の見直し等、持続性を重視した消費の拡大
- 国産品に対する評価向上を通じた輸出拡大
- 健康寿命の延伸に向けた食品開発・食生活の推進等

- ✓ 雇用の増大
- ✓ 地域所得の向上
- ✓ 豊かな食生活の実現

3. ムリ・ムダのない持続可能な加工・流通システムの確立

加工・流通

- (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
- (2) データ・AIの活用等による加工・流通の合理化・適正化
- (3) 長期保存、長期輸送に対応した包装資材の開発
- (4) 脱炭素化、健康・環境に配慮した食品産業の競争力強化

～期待される取組・技術～

- 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
- 需給予測システム、マッチングによる食品ロス削減
- 非接触で人手不足にも対応した自動配送陳列等

みどりの食料システム戦略（骨子）

～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～

Measures for achievement of Decarbonization and Resilience with Innovation (MeaDRI)

農林水産省

1 はじめに

2 本戦略の背景

➤ 我が国の食料・農林水産業が直面する持続可能性の課題

- ① 生産者の減少・高齢化等の生産基盤の脆弱化・地域コミュニティの衰退
- ② 温暖化やこれに伴う大規模災害の増加、病害虫のまん延等の営農環境の変化
- ③ コロナを契機としたサプライチェーンの混乱や生産・消費の変化

➤ 今後重要性が増す地球環境問題とSDGsへの対応

- ① 「プラネタリー・バウンダリー」にみられるように、地球環境が不可逆的に変化し、温暖化・生物多様性に大きな影響をもたらすと言われる中、持続可能な食料システムの構築は世界の重要課題
- ② 国際環境交渉や諸外国の農薬規制の拡がりに的確に対応する必要
- ③ 我が国の環境負荷軽減による**食料の安定供給、国産品の評価向上、地域資源の活用・地域社会の活性化を通じたSDGsモデル達成への貢献**
- ④ 政府として、成長戦略の柱に経済と環境の好循環を掲げ、グリーン社会の実現に最大限注力し、**2050年までにカーボンニュートラルを実現**

➤ 持続的な食料システムの構築の必要性

- ① 省力化・省人化による労働生産性の向上、生産者のすそ野の拡大、地域資源の最大活用、農薬・肥料や化石燃料の使用抑制等を通じた**環境負荷の軽減**
- ② 生産、加工・流通、消費に至る食料システムを構成する関係者による**現状把握と課題解決に向けた行動が重要**であり、これに向けた意欲的な取組を引き出すだけでなく、**官民を挙げたイノベーションを強力に推進**し、将来に向けて課題解決を図る。これらについて、求められる目標や水準の達成に向けて、ステップアップを志向する**すべての農林水産・食品事業者を対象として実施**

3 本戦略が目指す姿と取組方向

➤ 本戦略の策定とこれに基づく取組

- ・2040年までに革新的な技術・生産体系を順次開発(技術開発目標)
- ・2050年までに革新的な技術・生産体系の開発を踏まえ、今後「政策手法のグリーン化」を推進し、その社会実装を実現(社会実装目標)

➤ 政策手法のグリーン化

- ・農林水産**支援施策の脱炭素化**
- ・補助金の拡充とクロスコンプライアンス
- ・環境保全に取り組む**企業等の情報開示**や、**ESG投資の引き込み**

➤ 本戦略により期待される効果

- 持続可能な食料システムの構築、輸出拡大、雇用の増大、地域所得の向上、国民の豊かな食生活の実現、カーボンニュートラルへの貢献、化学農薬・化学肥料の抑制によるコスト低減

➤ 本戦略が目指すKPI

- 本戦略により、サプライチェーン全体における各般の取組とイノベーションの社会実装が実現した姿としてKPIを提示

➤ 国民理解の促進

4 具体的な取組（詳細は次頁）

- 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**
- イノベーション等による**持続的生産体制の構築**
- ムリ・ムダのない**持続可能な加工・流通システムの確立**
- 環境にやさしい**持続可能な消費の拡大や食育の推進**
- 食料システムを支える**持続可能な農山漁村の創造**
- **サプライチェーン全体を貫く基盤技術の確立と連携**
- 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

5 工程表等

- 各目標の達成に向けた**技術の取組**
- 個々の技術の研究開発・実用化・社会実装に向けた**工程表**

4 具体的な取組（詳細）

（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
- ② 地域・未利用資源の一層の活用に向けた取組
- 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

（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
- ② 機械の電化・水素化等、資材のグリーン化
- ③ 地球にやさしいスーパー品種等の開発・普及
- ④ 農地・森林・海洋への炭素の長期・大量貯蔵
- 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
- 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

（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
- ② データ・ＡＩの活用等による加工・流通の合理化・適正化
- ③ 長期保存、長期輸送に対応した包装資材の開発
- ④ 脱炭素化、健康・環境に配慮した食品産業の競争力強化

（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
- ② 消費者と生産者の交流を通じた相互理解の促進
- ③ 栄養バランスに優れた日本型食生活の総合的推進
- ④ 建築物の木造化、暮らしの木質化の推進
- ⑤ 持続可能な水産物の消費拡大

（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
- ② 農山漁村発イノベーションの推進
- ③ 多様な機能を有する都市農業の推進
- ④ 多様な農地利用の推進
- ⑤ 食料生産・生活基盤を支える森林の整備・保全
- 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

（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
- ② イノベーション推進のための基盤整備と活用
- ③ 人材育成
- ④ 未来技術への投資拡大
- ⑤ グローバルな研究体制の構築
- ⑥ 知的財産の戦略的活用
- ⑦ 品種開発力の強化
- ⑧ スマートフードチェーンの構築
- ⑨ 国立研究開発法人の強化

（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
- 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

「みどりの食料システム戦略」が2050年までに目指す姿と取組方向

温室効果ガス	・2050年までに農林水産業のCO2ゼロエミッション化の実現を目指す。
化学農薬	・2040年までに、ネオニコチノイド系農薬を含む従来の殺虫剤を使用しなくてもすむような新規農薬等を開発する。 ・2050年までに、化学農薬使用量（リスク換算）の50%低減を目指す。
化学肥料	・2050年までに、輸入原料や化石燃料を原料とした化学肥料の使用量の30%低減を目指す。
有機農業	・2040年までに、主要な品目について農業者の多くが取り組むことができるよう、次世代有機農業に関する技術確立する。 ・2050年までに、オーガニック市場を拡大しつつ、耕地面積に占める有機農業※の取組面積の割合を25%（100万ha）に拡大することを目指す。（※国際的に行われている有機農業）
園芸施設	・2050年までに化石燃料を使用しない施設への完全移行を目指す。
農林業機械・漁船	・2040年までに、農林業機械・漁船の電化・水素化等に関する技術の確立を目指す。
再生可能エネルギー	・2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、農林漁業の健全な発展に資する形で、我が国の再生可能エネルギーの導入拡大に歩調を合わせた、農山漁村における再生可能エネルギーの導入を目指す。
21 食品ロス	・2030年度までに、事業系食品ロスを2000年度比で半減させることを目指す。さらに、2050年までに、AIによる需要予測や新たな包装資材の開発等の技術の進展により、事業系食品ロスの最小化を図る。
食品産業	・2030年までに食品製造業の自動化等を進め、労働生産性が3割以上向上することを目指す（2018年基準）。さらに、2050年までにAI活用による多種多様な原材料や製品に対応した完全無人食品製造ラインの実現等により、多様な食文化を持つ我が国食品製造業の更なる労働生産性向上を図る。 ・2030年までに流通の合理化を進め、飲食料品卸売業における売上高に占める経費の割合を10%に縮減することを目指す。さらに、2050年までにAI、ロボティクスなどの新たな技術を活用して流通のあらゆる現場において省人化・自動化を進め、更なる縮減を目指す。
持続可能な輸入調達	・2030年までに食品企業における持続可能性に配慮した輸入原材料調達の実現を目指す。
森林・林業	・エリートツリー等の成長に優れた苗木の活用について、2030年までに林業用苗木の3割、2050年までに9割以上を目指すことに加え、2040年までに高層木造の技術の確立を目指すとともに、木材による炭素貯蔵の最大化を図る。 （※エリートツリーとは、成長や材質等の形質が良い精英樹同士の人工交配等により得られた次世代の個体の中から選抜される、成長等がより優れた精英樹のこと）
漁業・水産業・養殖業	・2030年までに漁獲量を2010年と同程度（444万トン）まで回復させることを目指す。 （参考：2018年漁獲量331万トン） ・2050年までに二ホンウナギ、クロマグロ等の養殖において人工種苗比率100%を実現することに加え、養魚飼料の全量を配合飼料給餌に転換し、天然資源に負荷をかけない持続可能な養殖生産体制を目指す。

5 工程表等

22

- 1 各目標の達成に向けた技術の取組
- 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
 - (2) 現在から直近5年程度までの技術の工程表

1 各目標の達成に向けた技術の取組

- 「みどりの食料システム戦略」の達成
- ゼロエミッションの達成
- 化学農薬の使用量低減
- 化学肥料の使用量低減
- 有機農業の取組面積拡大

成長への技術革新

ゼロエミッション、 持続的発展

取組・技術

- 水田の水管理によるメタン削減
- 間伐等の適切な森林管理
- ドローンによるピンポイント農薬散布

取組・技術

- 低メタンイネ品種の開発
- バイオ炭による炭素貯留の拡大
- 家畜排せつ物由来の N_2O を削減する飼料の開発
- 早生樹やエリートツリーの利活用
- 海藻類による CO_2 固定化（ブルーカーボン）

取組・技術

- 機能食・完全食による健康維持・増進
- 脱プラ生産資材の活用
- CO_2 吸収能の高いスーパー植物の普及
- 地産地消型エネルギー・マネジメントシステムの実用化
- 高層木造建築物の拡大
- 農林業機械・漁船の電化、水素化等

取組・技術

環境にやさしい消費

- おいしく、健康にいい食の科学的解明
- 消費者嗜好のAI解析等によるセルフケア食技術の活用

ムリ・ムダのない加工・流通

- 特殊冷凍・包装技術による食品ロス削減
- データ・AIの活用による流通の合理化

温室効果ガスの削減

- 改質リグニン等の量産、低コスト化などバイオマス高度活用
- メタン抑制ウシの活用

農薬・肥料の散布量低減

- 土壌微生物機能の完全解明とフル活用
- 幅広い種類の害虫に有効な生物農薬の普及

2020年

2030年

2040年

2050年

温室効果ガス削減に向けた 技術革新

ゼロエミッション



取組・技術

- 水田の水管理によるメタン削減
- 省エネ型施設園芸設備の導入
- 間伐等の適切な森林管理

取組・技術

- 低メタンイネ品種の開発
- バイオ炭による炭素貯留の拡大
- 海藻類によるCO₂固定化（ブルーカーボン）
- 水田の水管理によるメタン削減
- 省エネ型施設園芸設備の導入
- 間伐等の適切な森林管理

取組・技術

- 農山漁村に適した地産地消型エネルギーシステムの構築
- 高層木造建築物の拡大
- 農林業機械・漁船の電化・水素化等
- 低メタンイネ品種の開発
- バイオ炭による炭素貯留の拡大
- 海藻類によるCO₂固定化（ブルーカーボン）
- 水田の水管理によるメタン削減
- 省エネ型施設園芸設備の導入
- 間伐等の適切な森林管理

取組・技術

- 高機能合成樹脂のバイオマス化を拡大
- CO₂吸収能の高いスーパー植物の安定生産
- メタン抑制ウシの活用
- 特殊冷凍・包装技術による食品ロス削減
- 消費者嗜好の分析等による食品ロスの削減
- 農山漁村に適した地産地消型エネルギーシステムの構築
- 高層木造建築物の拡大
- 農林業機械・漁船の電化・水素化等
- 低メタンイネ品種の開発
- バイオ炭による炭素貯留の拡大
- 海藻類によるCO₂固定化（ブルーカーボン）
- 水田の水管理によるメタン削減
- 省エネ型施設園芸設備の導入
- 間伐等の適切な森林管理

2020年

2030年

2040年

2050年

化学農薬の使用量低減（リスク換算）に向けた取組

化学農薬の使用量低減（リスク換算） に向けた技術革新

化学農薬50%低減



- 土壌微生物機能の完全解明とフル活用による減農薬栽培の拡大
- 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
- 病害虫が薬剤抵抗性を獲得しにくい農薬の開発
- 取組
- 主要病害に対する抵抗性を有した品種の育成
- RNA農薬の開発
- 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
- 技術
- 除草ロボットの普及
- AI等を活用した土壌病害発病ポテンシャルの診断技術
- ドローンによるピンポイント農薬散布
- 土着天敵や光を活用した害虫防除技術
- AI等を活用した病害虫の早期検出技術
- 総合的病害虫・雑草管理（IPM）の普及
- 有機農業の拡大

- 主要病害に対する抵抗性を有した品種の育成
- RNA農薬の開発
- 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
- 取組
- 除草ロボットの普及
- AI等を活用した土壌病害発病ポテンシャルの診断技術
- 技術
- ドローンによるピンポイント農薬散布
- 土着天敵や光を活用した害虫防除技術
- AI等を活用した病害虫の早期検出技術
- 総合的病害虫・雑草管理（IPM）の普及
- 有機農業の拡大

- 除草ロボットの普及
- AI等を活用した土壌病害発病ポテンシャルの診断技術
- 取組
- ドローンによるピンポイント農薬散布
- 土着天敵や光を活用した害虫防除技術
- AI等を活用した病害虫の早期検出技術
- 総合的病害虫・雑草管理（IPM）の普及
- 有機農業の拡大
- 技術

- ドローンによるピンポイント農薬散布
- 土着天敵や光を活用した害虫防除技術
- AI等を活用した病害虫の早期検出技術
- 総合的病害虫・雑草管理（IPM）の普及
- 有機農業の拡大
- 取組
- 技術

2020年

2030年

2040年

2050年

化学肥料の使用量低減に向けた技術革新

化学肥料30%低減



取組・技術

- ドローンによるピンポイント施肥
- 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
- 耕畜連携による環境負荷軽減技術の導入
- 有機農業の拡大

取組・技術

- AI等を活用した土壌診断
- 安価で流通に適した有機質資材（ペレット等）の開発・普及
- J-クレジット制度を活用した堆肥施用の促進
- ドローンによるピンポイント施肥
- 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
- 耕畜連携による環境負荷軽減技術の導入
- 有機農業の拡大

取組・技術

- 未利用資源からの高度肥料成分回収技術の確立
- 土壌・作物データを活用したスマート施肥システムの実現
- AI等を活用した土壌診断
- 安価で流通に適した有機質資材（ペレット等）の開発・普及
- J-クレジット制度を活用した堆肥施用の促進
- ドローンによるピンポイント施肥
- 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
- 耕畜連携による環境負荷軽減技術の導入
- 有機農業の拡大

取組・技術

- 土壌微生物機能の完全解明とフル活用による無肥料栽培の拡大
- 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
- 未利用資源からの高度肥料成分回収技術の確立
- 土壌・作物データを活用したスマート施肥システムの実現
- AI等を活用した土壌診断
- 安価で流通に適した有機質資材（ペレット等）の開発・普及
- J-クレジット制度を活用した堆肥施用の促進
- ドローンによるピンポイント施肥
- 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
- 耕畜連携による環境負荷軽減技術の導入
- 有機農業の拡大

2020年

2030年

2040年

2050年

有機農業の取組面積拡大 に向けた技術革新

耕地面積に占める
有機農業の取組面積の割合
25% (100万ha)



- 取組・技術
- 地力維持作物を組み入れた輪作体系の構築
 - 水田の水管理による雑草の抑制
 - 土着天敵や光を活用した害虫防除技術
 - 緑肥等の有機物施用による土づくり
- 取組・技術
- 除草の自動化を可能とする畦畔・ほ場周縁の基盤整備
 - AI等を活用した土壤病害発病ポテンシャルの診断技術

- 取組・技術
- 主要病害に対する抵抗性を有した品種の育成
 - 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
- 取組・技術
- 除草の自動化を可能とする畦畔・ほ場周縁の基盤整備
 - AI等を活用した土壤病害発病ポテンシャルの診断技術
 - 地力維持作物を組み入れた輪作体系の構築
 - 水田の水管理による雑草の抑制
 - 土着天敵や光を活用した害虫防除技術
 - 緑肥等の有機物施用による土づくり

- 取組・技術
- 主要病害に対する抵抗性を有した品種の育成
 - 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
- 取組・技術
- 除草の自動化を可能とする畦畔・ほ場周縁の基盤整備
 - AI等を活用した土壤病害発病ポテンシャルの診断技術
 - 地力維持作物を組み入れた輪作体系の構築
 - 水田の水管理による雑草の抑制
 - 土着天敵や光を活用した害虫防除技術
 - 緑肥等の有機物施用による土づくり

2020年

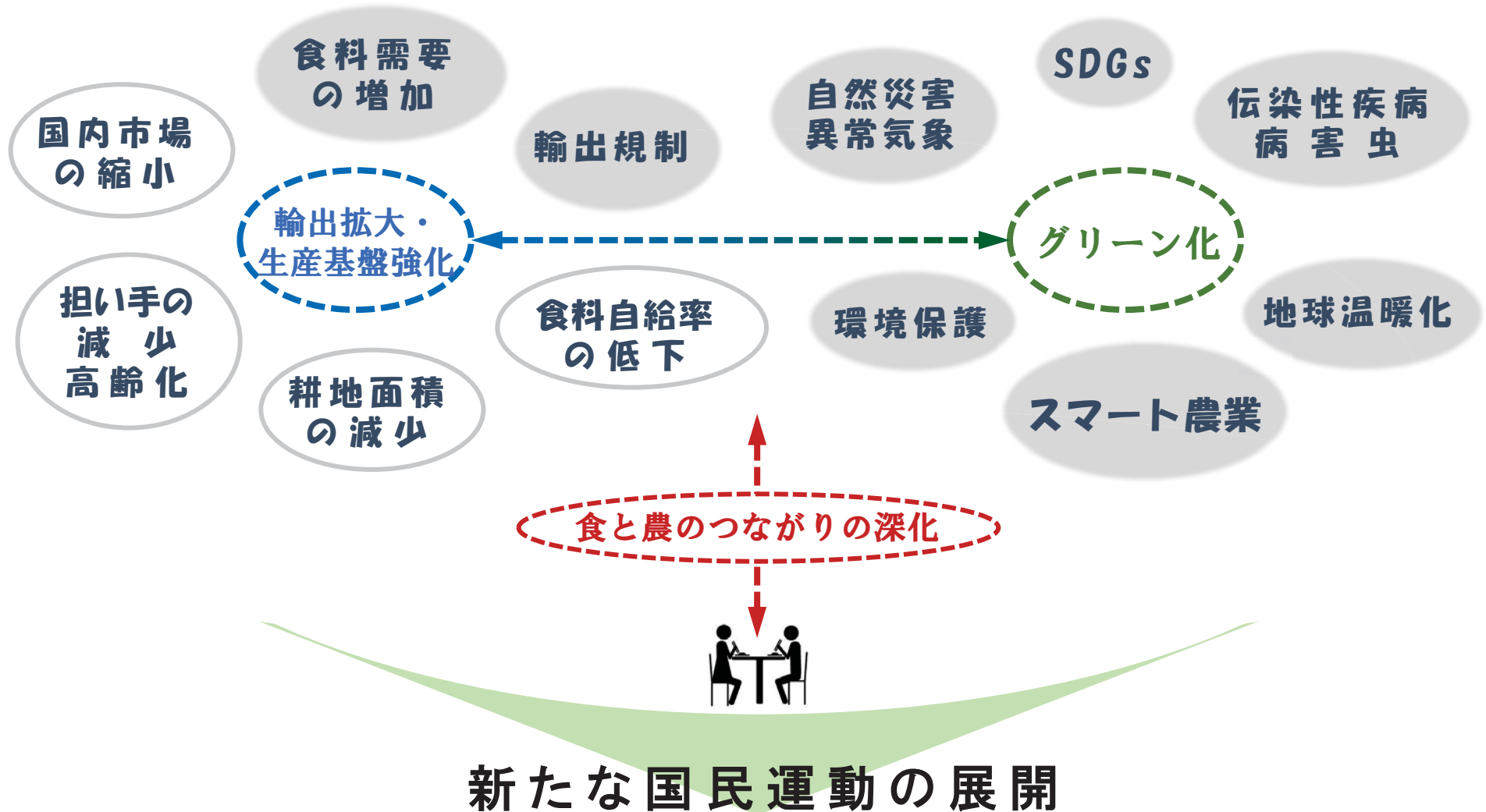
2030年

2040年

2050年

(参考) 新たな国民運動の展開

- 食料・農業・農村基本計画に規定された新たな国民運動については、①「**輸出拡大**による生産基盤の強化」、②「**グリーン化**への対応」、③「**食と農のつながり**の深化」の3つの切り口を重点事項として、国民の理解と共感、支持を得るための広報活動を展開。



(参考) スマート農業推進総合パッケージ ①

1. スマート農業の実証・分析、普及

スマート技術の費用対効果を明らかにし、中山間地域を含む様々な地域・品目での横展開を推進

① スマート農業実証プロジェクト

- ・棚田・中山間地域、離島や農業高校との連携を含め、148地区で実証中
- ・2019年度採択69地区の1年目の成果として、作物別にコスト、メリットを分析・発信
- ・農機のシェアリング等の実証に取り組むとともに、輸出重点品目の生産拡大等に資する実証を推進



加工・業務用野菜の生産拡大
に取り組むジェイエフエフみやざき
(宮崎県西都市)



さとうきびの収量確保・品質向上
に取り組むアグリサポート南大東(株)
(沖縄県南大東村)

② 戦略的な研究開発の推進

- ・中山間地域や野菜・果樹向けの作業ロボット、有機農業など空白領域への対応
- ・ほ場間移動可能な遠隔監視トラクターなど更なる自動化技術の推進
- ・セキュリティを確保した農業用ハイスpekドローン及び、その利用技術を開発



有機栽培に対応する
小型除草ロボット

野菜・果樹用
作業ロボット

③ 横展開に向けた体制強化

- ・普及指導センターによる農業者からの相談対応、産地の戦略づくりを支援
- ・農業者によるスマート農業用機械等の導入支援の優先枠の設定

2. 新たな農業支援サービスの育成・普及

導入コストを低減し、誰もがスマート技術を活用できるよう、新たな農業支援サービスを育成・普及

① プラットフォームの創設と育成プログラムの策定

- ・「スマート農業新サービス創出」プラットフォームにおいて、情報発信やマッチングの機会を提供
- ・農業支援サービスのビジネスモデルの育成方針と方策を示す「スマート農業支援サービス育成プログラム」を策定

スマート農業新サービス創出プラットフォーム



② 農業支援サービスの調査・分析、マッチング

- ・事例調査を通じた農業現場とのマッチング推進
- ・事業者が発信するサービスに関する情報を共通化するガイドラインを2020年中に策定



アスパラガスの収穫量に応じた
自動収穫ロボットサービス



中山間地域でも有用な
ドローン散布の作業代行

③ 農業支援サービスへの支援強化

- ・農業支援サービスを行う事業者の育成に向けた新たな支援メニュー検討
 - 商工連携の枠組みを活用した政策金融の充実
 - 農業支援サービスの育成に必要な新規事業立ち上げ当初のビジネス確立や農業用機械の導入等の支援
 - 新たな日本版SBIR制度を活用したイノベーションや実装化を担うスタートアップへの総合的支援の枠組の創設

3. 実践環境の整備

データ活用や農地整備などソフト・ハード両面から環境を整備

① 農業データの活用促進

- ・**農業データ連携基盤**におけるデータの充実や**農機から得られるデータのシステム間の連携**促進
- ・「農業分野におけるAI・データに関する契約ガイドライン」の普及によるデータの利活用促進
- ・生産から加工・流通・消費に至るまでの**スマートフードチェーンの構築**

② スマート農業に適した農業農村整備

- ・自動走行に適した農地の大区画化や衛星測位データを補正する基地局の整備、傾斜地の多い中山間地域での勾配修正など**スマート農業に対応した農業農村整備**を展開
- ・農業農村インフラの管理の省力化・高度化を図る中で、地域活性化や**スマート農業の実装を促進するための情報通信環境の整備**にも寄与



スマート農業に適したほ場形状



無線草刈機の運用に対応した傾斜



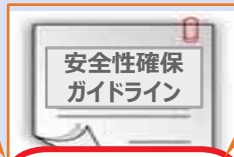
情報通信環境の整備

③ 技術進展に応じた制度的対応

- ・ほ場内での遠隔監視によるロボット農機の自動走行や小型ロボット農機にも対応するよう「**安全性確保ガイドライン**」を見直し



ほ場内での遠隔監視



対応機種を拡大



小型ロボット農機

4. 学習機会の提供

スマート農業技術を有する人材育成や若者の関心を醸成

○スマート農業教育の充実 等

- ・全国の農業大学校生、農業高校生、農業者等を対象としたスマート農業の担い手育成のための**教育コンテンツの作成・提供等**
- ・スマート農業実証プロジェクトと連携し、農業大学校生、農業高校生等が先端技術を体験する**現場実習等の機会を提供**

共通カリキュラムの作成・提供



現場実習等の機会の提供



5. 海外への展開

知的財産の保護に留意しつつ、スマート農業技術の海外展開を戦略的に推進

○国際的なアウトリーチ活動の強化 等

- ・スマート農業の海外展開に向けた調査や研究開発の支援、情報発信の強化
- ・ASEANをメインターゲットとした技術導入に向けた取組の推進



官民挙げた海外展開
の取組推進



