

みどりの食料システム戦略について

～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～

令和3年7月
農林水産省

目 次

1	食料・農林水産業が直面する課題と取組の現状	3
2	SDGsと環境をめぐる課題と海外の動き	22
3	本戦略の目指す姿と取組方向	30
4	具体的な取組	40
5	各目標の達成に向けた技術の取組	48

参考資料

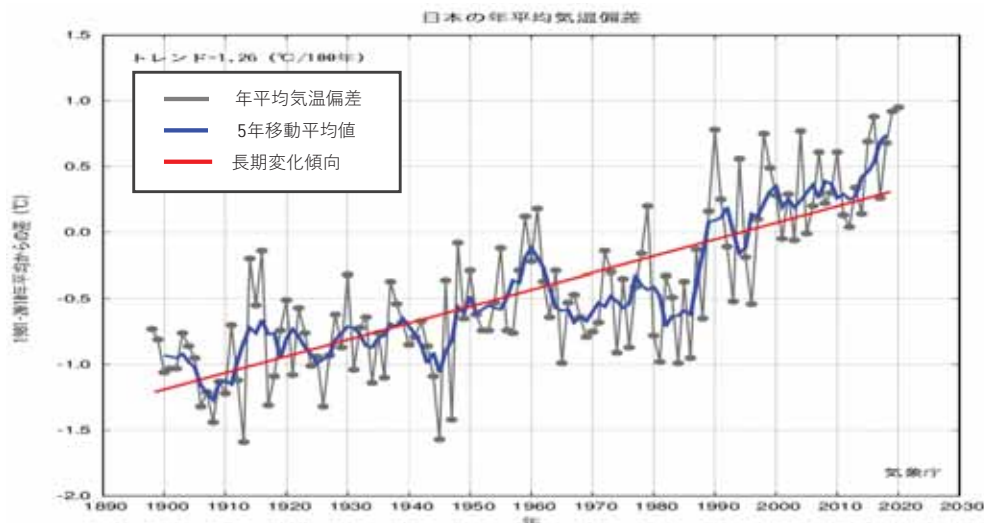
①	第203回国会における菅内閣総理大臣所信表明演説（抜粋）	78
	第204回国会における菅内閣総理大臣施政方針演説（抜粋）	
	令和2年10月16日（金）野上大臣会見発言（抜粋）	
	令和3年3月9日（火）衆議院農林水産委員会野上大臣所信表明演説（抜粋）	
②	令和3年4月22日（木）米国主催気候サミット菅内閣総理大臣スピーチ（抜粋）	79
③	「みどりの食料システム戦略」の検討会概要（準備会合～第6回）	80
④	「みどりの食料システム戦略」策定に当たっての考え方意見交換会概要	84

1 食料・農林水産業が直面する課題と取組の現状

温暖化による気候変動・大規模自然災害の増加

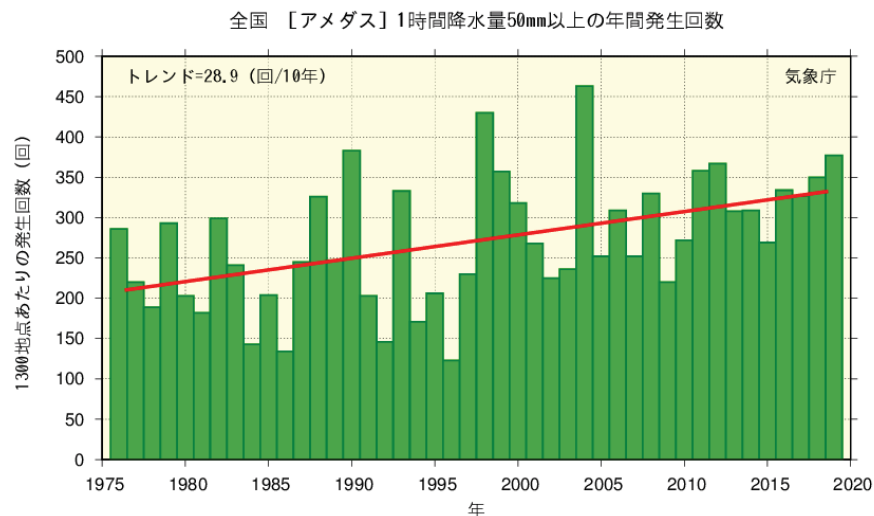
- 日本の年平均気温は、100年あたり1.26°Cの割合で上昇。
2020年の日本の年平均気温は、統計を開始した1898年以降最も高い値。
- 農林水産業は気候変動の影響を受けやすく高温による品質低下などが既に発生。
- 降雨量の増加等により、災害の激甚化の傾向。農林水産分野でも被害が発生。

■ 日本の年平均気温偏差の経年変化



年平均気温は長期的に上昇しており、特に1990年以降、高温となる年が頻出

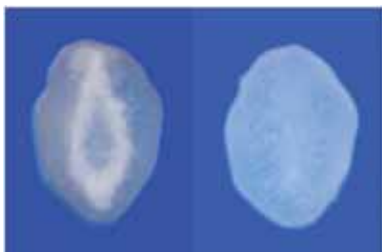
■ 1時間降水量50mm以上の年間発生回数



2009年～2019年の10年間の平均発生回数は327回
1976年～1985年と比較し、1.4倍に増加

■ 農業分野への気候変動の影響

- ・ 水稲：高温による品質の低下
- ・ リンゴ：成熟期の着色不良・着色遅延



白未熟粒(左)と正常粒(右)の断面



■ 農業分野の被害



浸水したキュウリ
(令和元年8月の前線に伴う大雨)

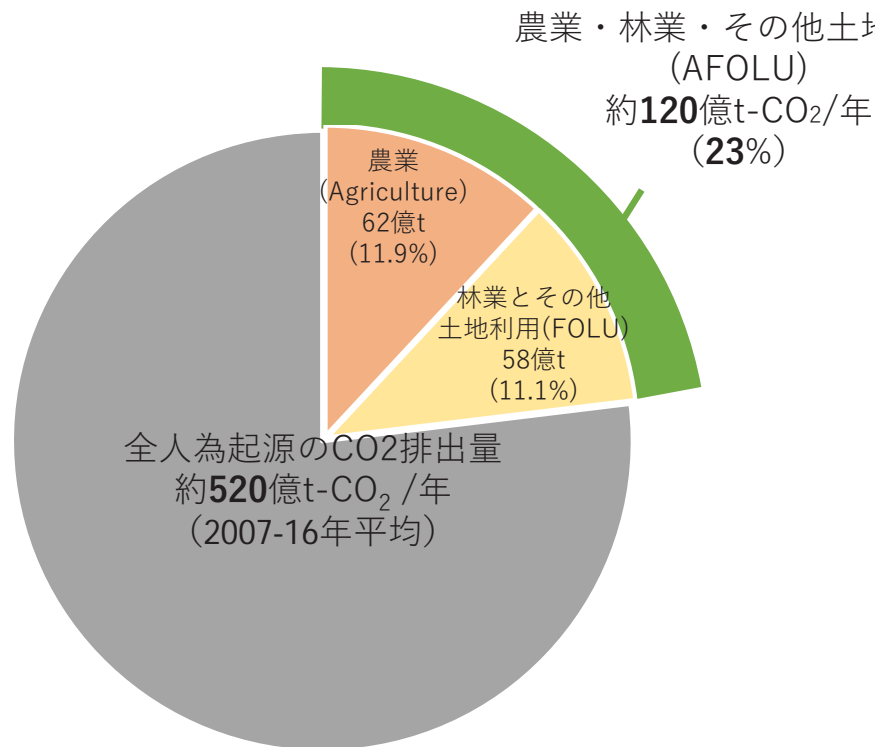


被災したガラスハウス
(令和元年房総半島台風)

世界全体と日本の農林水産分野の温室効果ガス（GHG）の排出

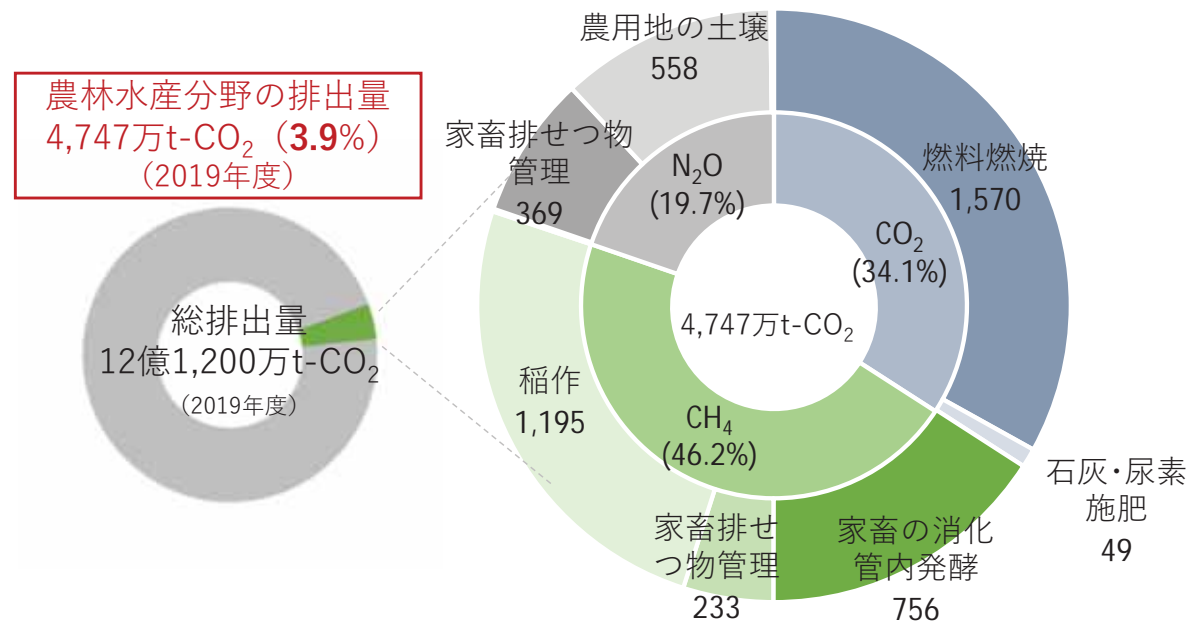
- 世界のGHG排出量は、520億トン（CO₂換算）。このうち、農業・林業・その他土地利用（AFOLU）の排出は世界の排出全体の23%。（2007-16年平均）
- 日本の排出量は12.12億トン。農林水産分野は約4,747万トン、全排出量の3.9%。（2019年度）
* エネルギー起源のCO₂排出量は世界比約3.2%（第5位、2021年（出展:EDMC/エネルギー経済統計要覧））
- 農業分野からの排出について、水田、家畜の消化管内発酵、家畜排せつ物管理等によるメタンの排出や、農用地の土壌や家畜排せつ物管理等によるN₂Oの排出がIPCCにより定められている。
- 日本の吸収量は約4,590万トン。このうち森林4,290万トン、農地・牧草地180万トン（2019年度）。

■ 世界の農林業由来のGHG排出量



単位：億t-CO₂換算（2007-16年平均）
出典：IPCC 土地関係特別報告書（2019年）

■ 日本の農林水産分野のGHG排出量

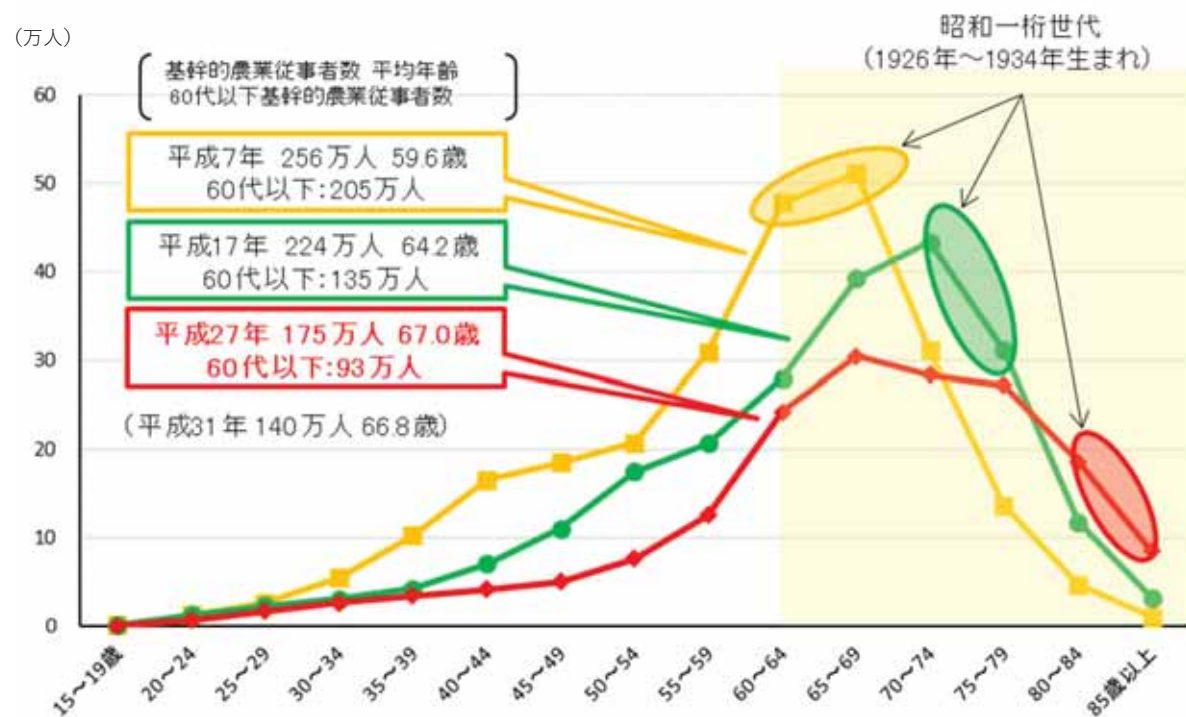


単位：万t-CO₂換算
* 温室効果は、CO₂に比べメタンで25倍、N₂Oでは298倍。
出典：温室効果ガスインベントリオフィス（GIO）

生産基盤の脆弱化 地域コミュニティの衰退

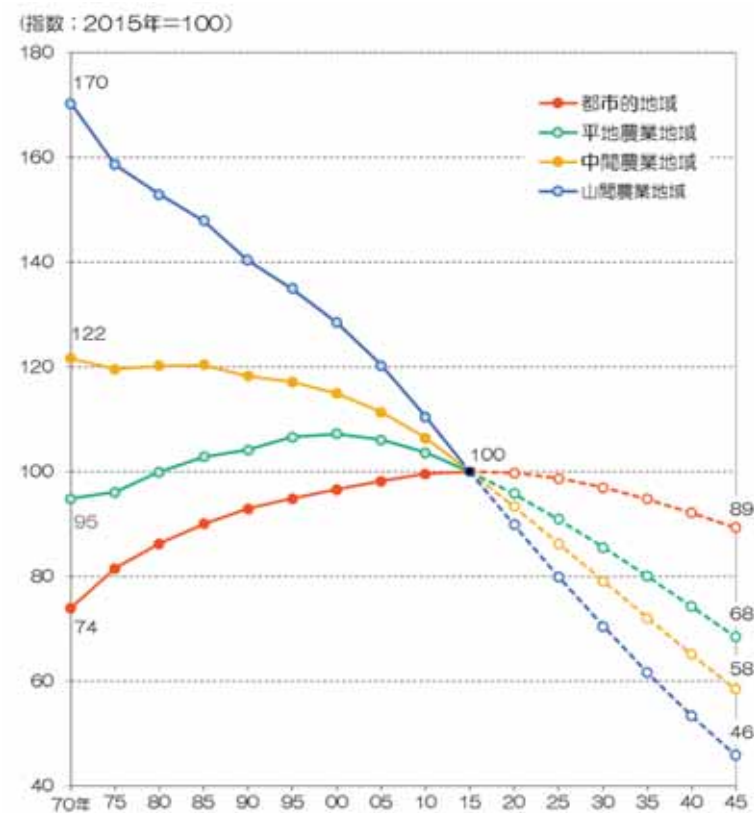
- 日本の生産者は年々高齢化し、今後一層の担い手減少が見込まれ、労働不足等の生産基盤の脆弱化が深刻な課題となっている。
- 農山漁村の人口減少は特に農村の平地や山間部で顕著に見られる。
- これらの影響を受け、里地・里山・里海の管理・利用の低下による生物多様性の損失が続いている。

担い手の高齢化と担い手不足



出典：農林水産省「農林業センサス」（組替集計）、「農業構造動態調査」
 基幹的農業従事者：販売農家の世帯員のうち、ふだん仕事として主に自営農業に従事している者。

農山漁村における人口減少



注1) 国勢調査の組替集計による。なお、令和2年以降(点線部分)はコーホート分析による推計値である。
 2) 農業地域類型は平成12年時点の市町村を基準とし、平成19年4月改定のコードを用いて集計した。

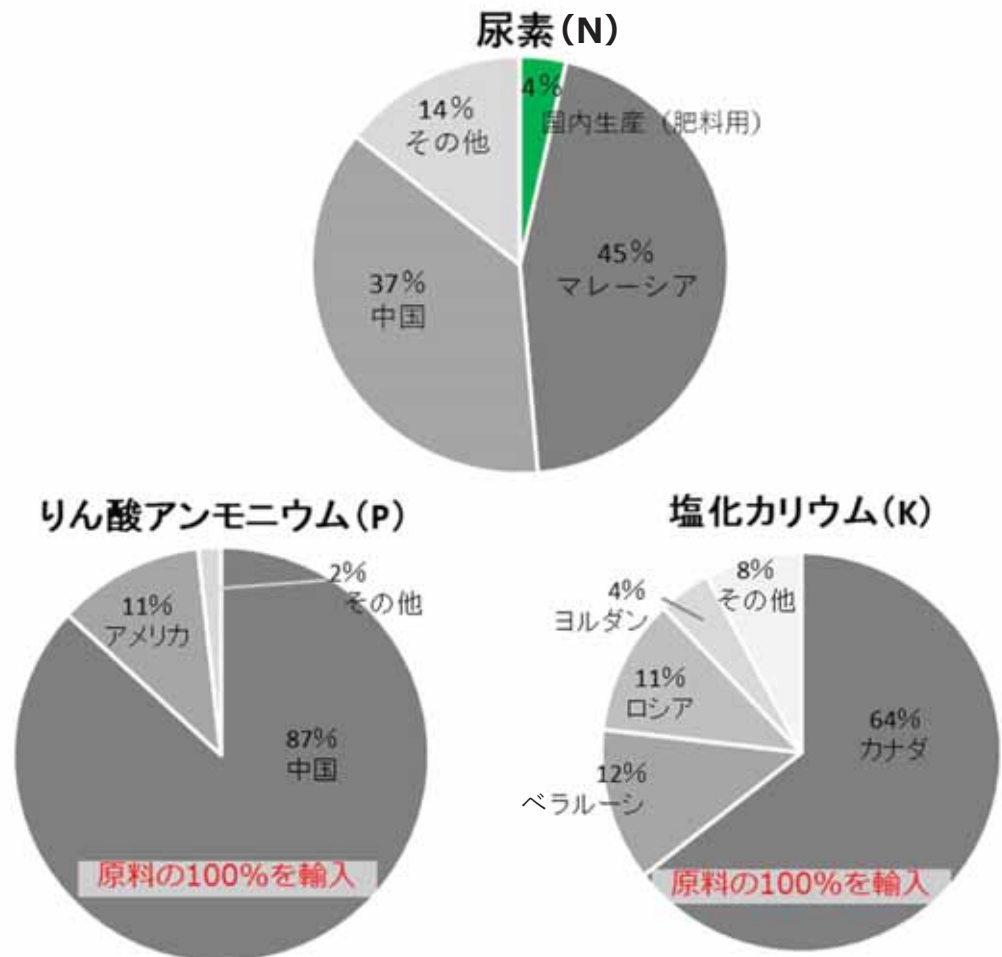
コロナを契機とした生産・消費の変化

○ コロナ禍で複数の穀物輸出国において輸出規制が行われる等、サプライチェーンの混乱が発生。また、食料生産を支える肥料原料、エネルギーを我が国は定常的に輸入に依存。

■ コロナ禍のサプライチェーンの混乱
19カ国が穀物等の輸出を制限（2020年3月～11月）



■ 食料生産を支える肥料原料の自給率
化学原料の大半は輸入に依存



出典：財務省貿易統計等を基に作成（2019年7月～2020年6月）

課題解決に向けた取組の現状①

- 気候変動に適応する持続的な農業の実現に向け、高温に強い品種や生産技術を開発。

○開発した気候変動適応技術の例

水稻

適応策(例)

- ・高温でも白未熟粒が少ない高温耐性品種の開発
(例：にじのきらめき、秋はるか)



にじのきらめき(左)とコシヒカリ(右)

果樹 (ブドウ)

適応策(例)

- ・高温でも着色がよいブドウ品種の開発 (例:グロースクローネ)
- ・高温でも着色を促進する環状剥皮技術の開発



グロースクローネ



ブドウの環状剥皮

果樹 (リンゴ)

適応策(例)

- ・高温でも着色がよいリンゴ品種の開発
(例：錦秋、紅みのり)



紅みのり

錦秋

つがる

果樹 (ミカン)

適応策(例)

- ・みかんの浮皮軽減のための植物生長調整剤の散布

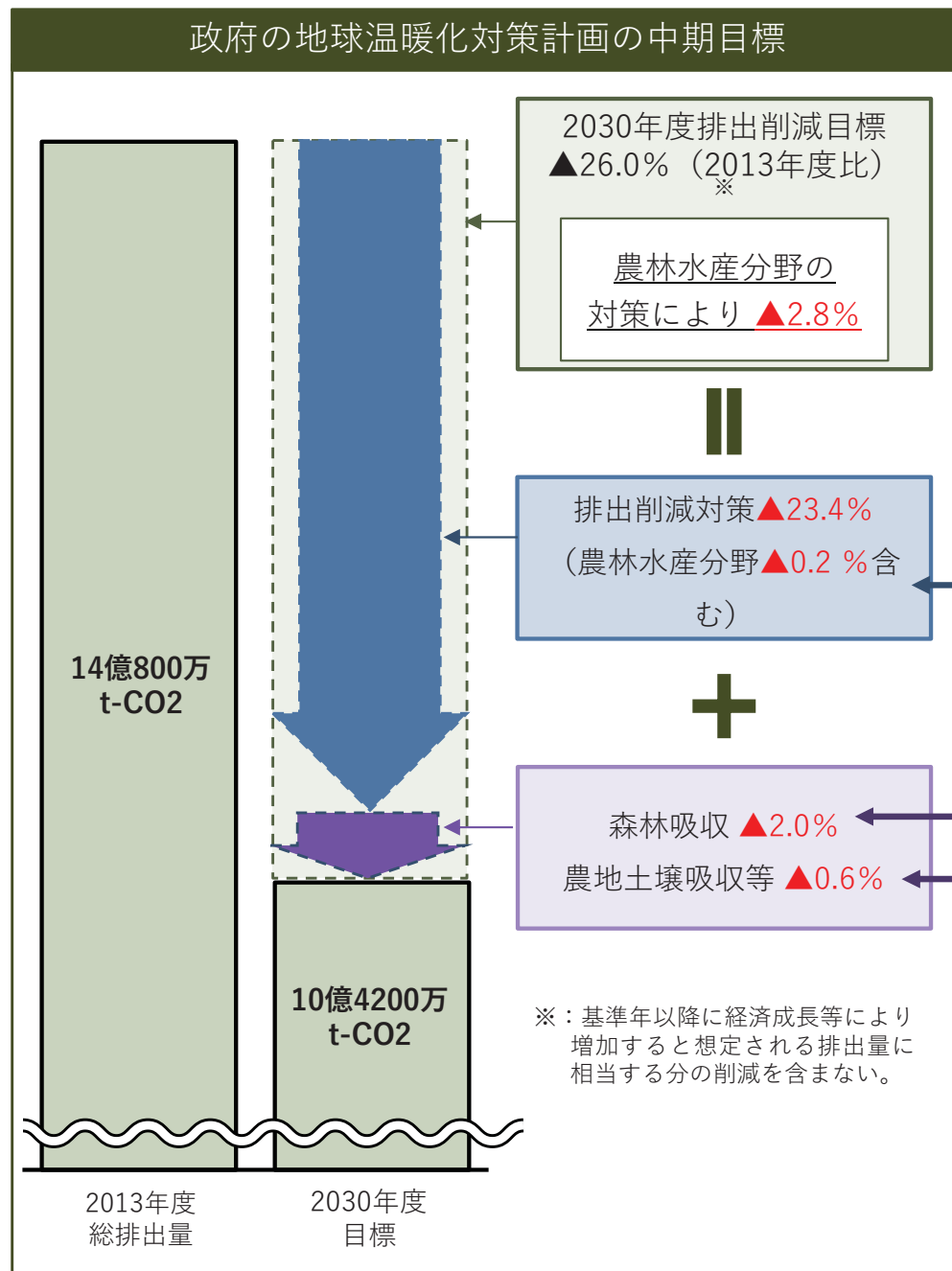


浮皮果

正常果

課題解決に向けた取組の現状② (1) 政府の地球温暖化対策計画の目標と農林水産分野の位置付け

○ 地球温暖化対策計画の2030年度排出削減目標は全体で▲26%。農林水産分野の対策により、2.8%削減。



【排出削減対策】

施設園芸・農業機械の温室効果ガス排出削減対策

2030年度削減目標：施設園芸 124万t-CO2
農業機械 0.13万t-CO2

- ・省エネ型施設園芸設備の導入
- ・省エネ農機の普及



<ヒートポンプ等省エネ型設備やGPSガイダンスの普及>

漁船の省エネルギー対策

2030年度削減目標：16.2万t-CO2

- ・省エネルギー型漁船への転換



<省エネ型船外機、LED集魚灯等の導入>

農地土壌に係る温室効果ガス削減対策

2030年度削減目標：メタン 64~243万t-CO2
一酸化二窒素 10.2万t-CO2

- ・水田からのメタンの削減
- ・施肥の適正化による一酸化二窒素の削減



<土壌診断に基づく施肥指導>

【吸収源対策】

森林吸収源対策

2030年度目標：約2,780万t-CO2

- ・間伐、再造林等の適切な森林整備
- ・保安林等の適切な管理・保全等の推進
- ・国民参加の森林づくり等の推進
- ・木材及び木質バイオマス利用の推進 等



農地土壌吸収源対策

2030年度目標：696~890万t-CO2

- ・堆肥や緑肥等の有機物の施用による土づくりを推進することを通じて、農地や草地における炭素貯留を促進



堆肥等の施用

微生物分解を受けにくい
土壌有機炭素

課題解決に向けた取組の現状② (2) 革新的イノベーション

○ 脱炭素社会の実現に向け、農林水産分野の革新的な環境イノベーションを創出。

<h2>農地や森林、海洋によるCO₂吸収</h2>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 目標コスト ■ CO₂吸収量 	<p>産業持続可能なコスト 119億トン～/年*</p>	 <p>上：ブルーカーボン 右：エリートツリー 下：改質リグニン</p>
<p>【技術開発】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 海藻類の増養殖技術等、ブルーカーボンの創出 ● バイオ炭の農地投入や早生樹・エリートツリーの開発・普及等 ● 高層建築物等の木造化や改質リグニンを始めとしたバイオマス素材の低コスト製造・量産技術の開発・普及 		<p>【施策】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● バイオ技術による要素技術の高度化 ● 先導的研究から実用化、実証までの一貫実施 	 <p>土壌のGHG排出削減「見える化」アプリ 土壌のCO₂吸収「見える化」サイト</p> <p>GHG削減量可視化システムのイメージ</p>
<h2>農畜産業からのメタン・N₂O排出削減</h2>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 目標コスト ■ CO₂潜在削減量 	<p>既存生産プロセスと同等価格 17億トン/年**</p>	
<p>【技術開発】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● メタン発生の少ないイネや家畜の育種、N₂Oの発生削減資材の開発 ● メタン・N₂Oの排出を削減する農地、家畜の管理技術の開発 ● メタン・N₂Oの削減量を可視化するシステムの開発 		<p>【施策】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 産学官による研究体制の構築 	 <p>太陽光発電 水電解により水素製造 再エネ電気利用 スマート農林水産業 小水力発電 施設園芸 バイオマス発電 農山漁村での再エネ・水素利活用イメージ</p>
<h2>再エネの活用 & スマート農林水産業</h2>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 目標コスト ■ CO₂潜在削減量 	<p>エネルギー生産コストの大幅削減 16億トン～/年**</p>	
<p>【技術開発】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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 ● 作業最適化等による燃料や資材の削減 ● 農林業機械や漁船の電化、水素燃料電池化等 		<p>【施策】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 産学官による研究体制の構築 	

*削減量・吸収量は世界全体における数値をNEDO等において試算。

**潜在削減量は世界全体における数値を農林水産省において試算。

課題解決に向けた取組の現状③

- 農作物のゲノム情報や生育等の育種に関するビッグデータを整備し、これをAIや新たな育種技術と組み合わせることで、従来よりも効率的かつ迅速に育種をすることが可能となる「スマート育種システム」を開発中。
- 海外に対して強みを持つ国産ゲノム編集技術やゲノム編集作物の開発も進展。
- 気候変動に対応する品種などを効率よく提供することが可能に。

スマート育種システムの構築



ゲノム編集作物の開発

GABA高蓄積トマト



筑波大が開発済み。ベンチャー企業を設立し、実用化に向けた手続きが終了。

超多収に向けた シンク能改変イネ



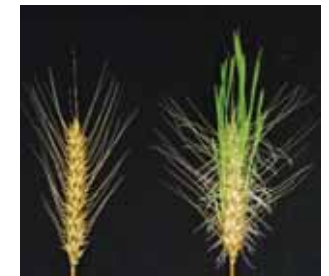
農研機構等が開発済み。2017年度から野外ほ場での形質評価を開始。

天然毒素を低減したジャガイモ



阪大・理研等が開発済み。企業等とともに協議会を設立し、実用化を準備中。

穂発芽耐性コムギ



岡山大・農研機構等が開発済み(左)。野外での形質評価を準備中。

課題解決に向けた取組の現状④

○ 労働力不足が深刻化する中、生産性を飛躍的に高めるロボット、ICTなどの先端技術の活用が不可欠。

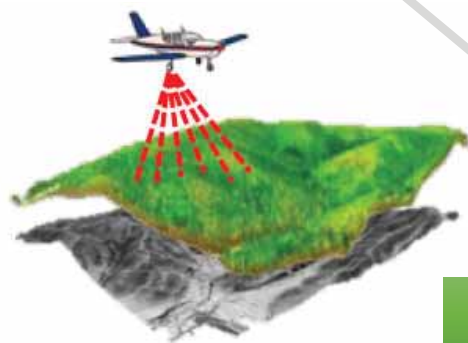


無人草刈ロボット



ドローンによるピンポイント農薬散布

農業



レーザ計測による
森林資源情報の把握
(情報のデジタル化)

林業



ロボットトラクタ

水産業



自動給餌機
(スマホで確認しながら遠隔給餌)



自動伐倒作業車



自動集材機



自動かつお釣り機
(かつお一本釣り漁船)



自動網掃除ロボット

農業分野における先端技術の活用例（ドローン）

害虫被害の確認及びその結果に基づくピンポイント農薬散布技術

(株)オプティム

通常の農薬散布



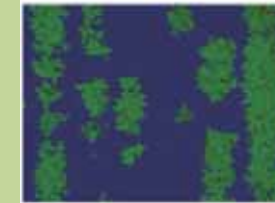
ドローンによるピンポイント農薬散布



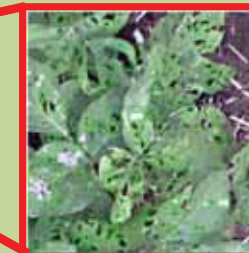
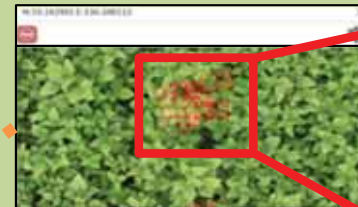
①自動飛行による大豆畑全体撮影



視覚化



②AIが画像解析、害虫位置特定



③自動飛行で害虫ポイントに到着。ピンポイント農薬散布



ハスモンヨトウの幼虫による虫食い

栽培のムラを防ぐとともに、農薬使用量を大幅に低減(1/10程度:企業公表値)

新たな働き方、生産者のすそ野の拡大に貢献する新技術の開発・実装

- 我が国農林水産業の喫緊の課題は、構造的な生産者の減少・高齢化。その背景の一つに、作業が重労働で大変、水管理や家畜から目が離せない、生産技術の習得に時間がかかるなどの労働特性が挙げられる。
- スマート技術等の新技術は、作業の負担軽減や安全性向上、環境負荷軽減など様々な効果が期待され、そのメリットは大規模経営だけでなく、中小・家族経営や、平場から中山間地域、若者から高齢者など、様々な者が享受可能。

危険・重労働からの解放 (リモコン草刈機、アシストスーツ)

リモコン草刈機による除草



(クボタ)

人が入れない場所や急傾斜のような危険な場所での除草作業もリモコン操作で安全に実施可能。

アシストスーツによる 重労働のサポート



(イノフィス)

空気力で腰の負担を軽減。中腰姿勢での作業や収穫物の持ち運びなど、様々な作業で活躍。

現場のやりつきからの解放 (牛モニタリング、自動水管理)

牛の体調等の24時間見守り



(ファームノート)

牛に装着したセンサーによりリアルタイムで牛の活動量を測定、スマホ等で個体管理し、酪農等の見回り作業を省力化。

水田の自動水管理



(クボタケミックス)

スマホ等で水田の給排水を遠隔または自動で制御可能。見回り等の水管理労力を80%削減。

不慣れな者でも作業が可能 (自動操舵システム、スマートグラス)

自動操舵システム



(トプコン)

トラクター等に後付けで取り付けることで使用者が搭乗した状態で自動走行し、新人作業者でも熟練者並みの精度で作業可能。

スマートグラスによる技術向上



(NTTドコモ)

装着者の視野・音声等をリアルタイムで遠隔地に共有。遠隔地からの作業指導や技術講習などに活用可能で、栽培技術の早期習得を実現。

現場で培われた優れた技術の横展開

- 我が国農林水産業は、**現場で培われた優れた技術が蓄積**されている。こうした技術を体系化し、横展開するとともに、開発されつつある**技術の社会実装**を進めていく必要。
- 各種生産技術の横展開として、**栽培技術マニュアル**等を作成し、全国の普及指導機関等に広く提供。また、こうした生産技術の持続的な改良に向けた**研究開発**や、関係者の**ネットワークづくり**による**技術の掘り起こし・共有**を推進。

環境に優しい抑草・除草技術（例）

チェーン除草



移植後3日目のチェーン作業の様子

田植え直後、移植数日後のごく早い時期に、苗の上からチェーンを引っ張ることで、**水田全体の表土をかき混ぜて除草**。チェーン除草機の材料は1.5万円程度で調達でき、1日程度で作製も可能。

太陽熱養生処理



畑地等において、**太陽の熱と微生物の発酵熱で土壌を高温**にし、雑草の種や病原菌などを駆除。

環境に優しい病害虫防除技術（例） カバークロップの利用 （対抗植物）



（写真：エンバク）

植物に寄生して品質や収量を低下させる**線虫の密度を抑制**する働きを持つ対抗植物を輪作体系に組み込むことで、**減農薬栽培が可能**に。

気候変動への適応技術（例）

環状剥皮



葉の光合成物質を環状剥皮した箇所より上部で転流させることで果樹の**着色を良好**に。

果樹への白塗剤の塗布 （白塗剤：炭酸カルシウム剤）



白塗剤を塗布することで、日光を反射させ樹体温度の上昇を防ぎ、**耐凍性を維持**することで**凍害を防止**。

有機農業技術の横展開の取組

これまでの各種技術の取りまとめ(マニュアル等)

- 有機農業の栽培マニュアル
（-実践現場における事例と研究成果-）



・暖地の水田二毛作、ホウレンソウの施設栽培、高冷地露地のレタス栽培の研究成果に基づく安定栽培技術を紹介。

※農研機構HPよりダウンロード可

- 機械除草技術を中心とした水稲有機栽培技術マニュアル ver.2020



・除草体系をはじめ水稲の有機栽培管理技術を分かりやすく解説。現場実証試験の概要や生産費についても掲載。

※農研機構HPより閲覧可

有機農業に関する知識・技術の横展開の取組

- オーガニックビジネス実践拠点づくり事業
 - ・有機農業者等のグループによる技術実証等を支援し産地づくりを推進。
- 有機農業と地域振興を考える自治体ネットワーク
 - ・有機農業を地域振興につなげている市町村等の情報交換の場として令和元年8月より活動。令和3年4月現在、26市町13県が参加。
- 未来に繋がる持続可能な農業推進コンクール（旧：環境保全型農業推進コンクール）
 - ・平成7年度から毎年度実施（平成29年度より名称変更）。農林水産大臣賞等を授与し、有機農業者や民間団体の先進的取組を広く発信。
- 有機農業研究者会議
 - ・農研機構、有機農業参入促進協議会、日本有機農業学会が連携し、研究成果等を共有。

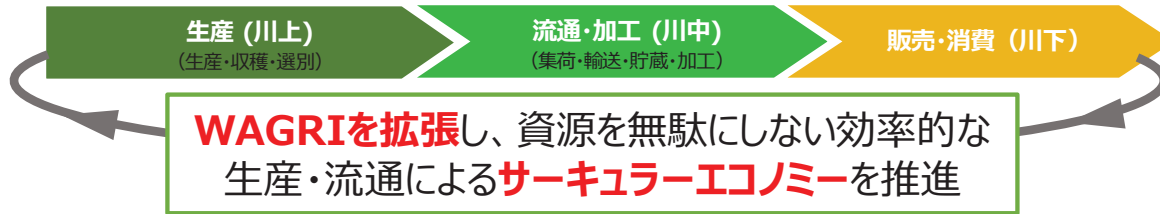


※事例集は農林水産省HPよりダウンロード可



課題解決に向けた取組の現状⑤ (フードサプライチェーンの強靱化に向けた取組)

スマートフードチェーンシステムの構築 【戦略的イノベーション創造プログラムで開発中】



スマートフードチェーンで実現する姿



新型コロナなど有事の需給変動に対応した、外食・宅配・小売間での商品調整

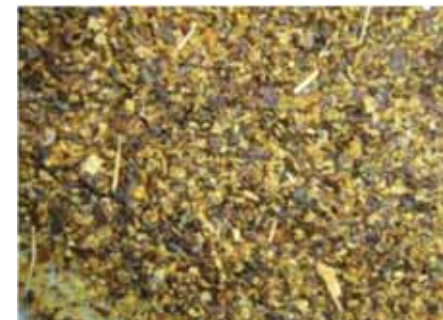
輸入に依存しない肥料の製造 【未利用資源の活用】

国内で調達可能な産業副産物を活用した肥料は、低コストでの土壌改善に資するだけでなく、家畜排せつ物の処理や食品リサイクル等にも貢献



鶏糞燃烧灰
(リン酸や加里を多く含有)

消化汚泥から回収したリンを使用した配合肥料



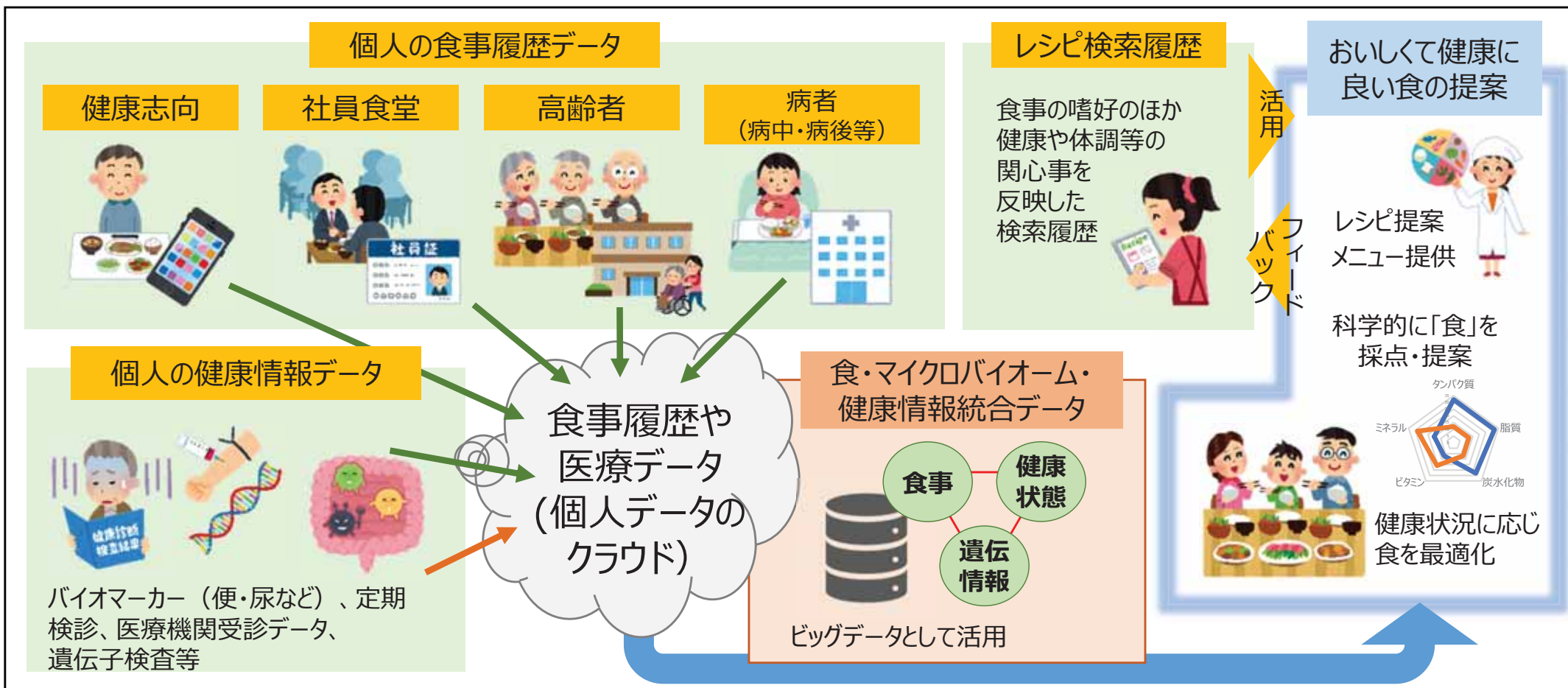
なたね油かす・粉末
(窒素を多く含有)

課題解決に向けた取組の現状⑥

(腸内細菌叢及び代謝物の機能解明とおいしくて健康に良い食の提案・提供)

- 個人の食事履歴や医療データを活用し、健康状況や体質等に応じた「おいしくて健康に良い食」を提案するサービスを実現。国内のみならず海外への展開を目指す。
食事履歴や検索情報など、フィードバックで得られるデータを解析し、エビデンスとデータに基づく食による健康を実現。

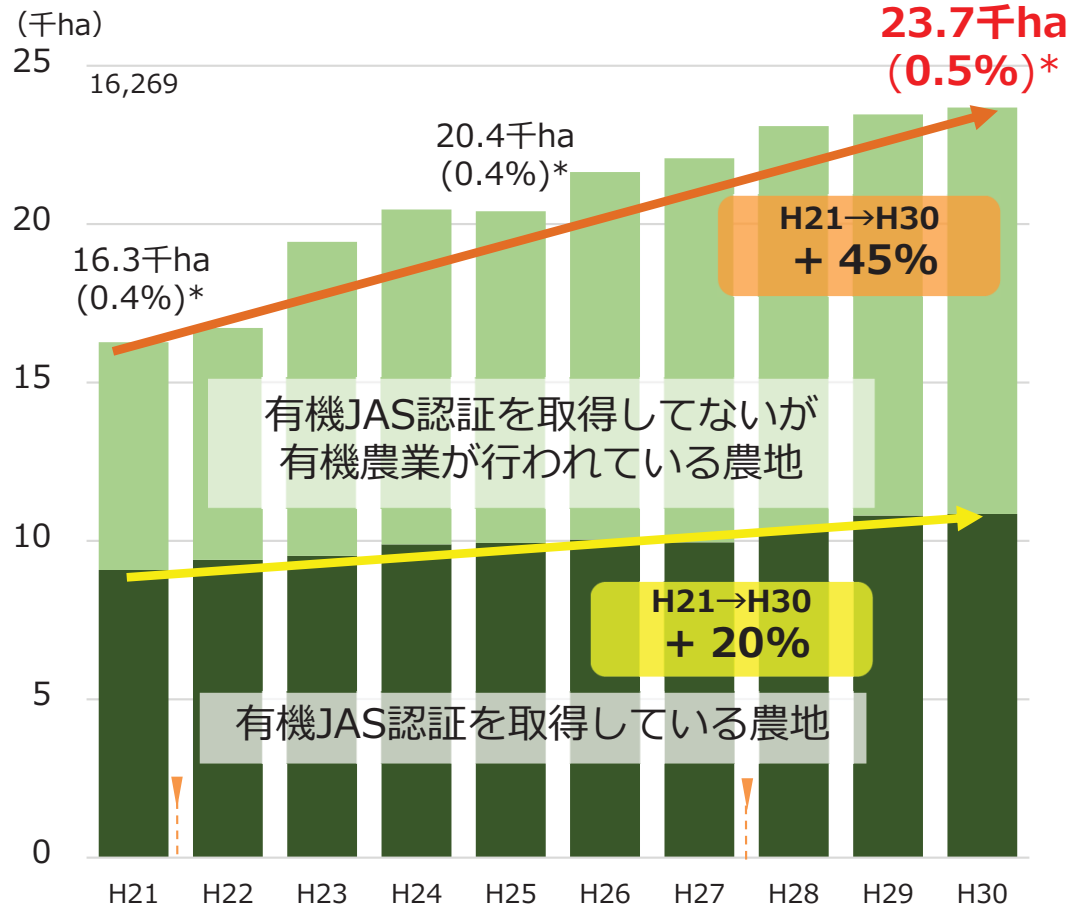
個人の健康状況や体質等に応じた「おいしくて健康に良い食」の提案・提供



有機農業の取組面積 ～日本の状況～

- 平成21年から平成30年の間に有機農業の取組面積は45%、そのうち有機JAS認証を取得している農地は20%増加。
- また、総面積は、我が国の耕地面積の0.5%（23.7千ha（H30））という状況。

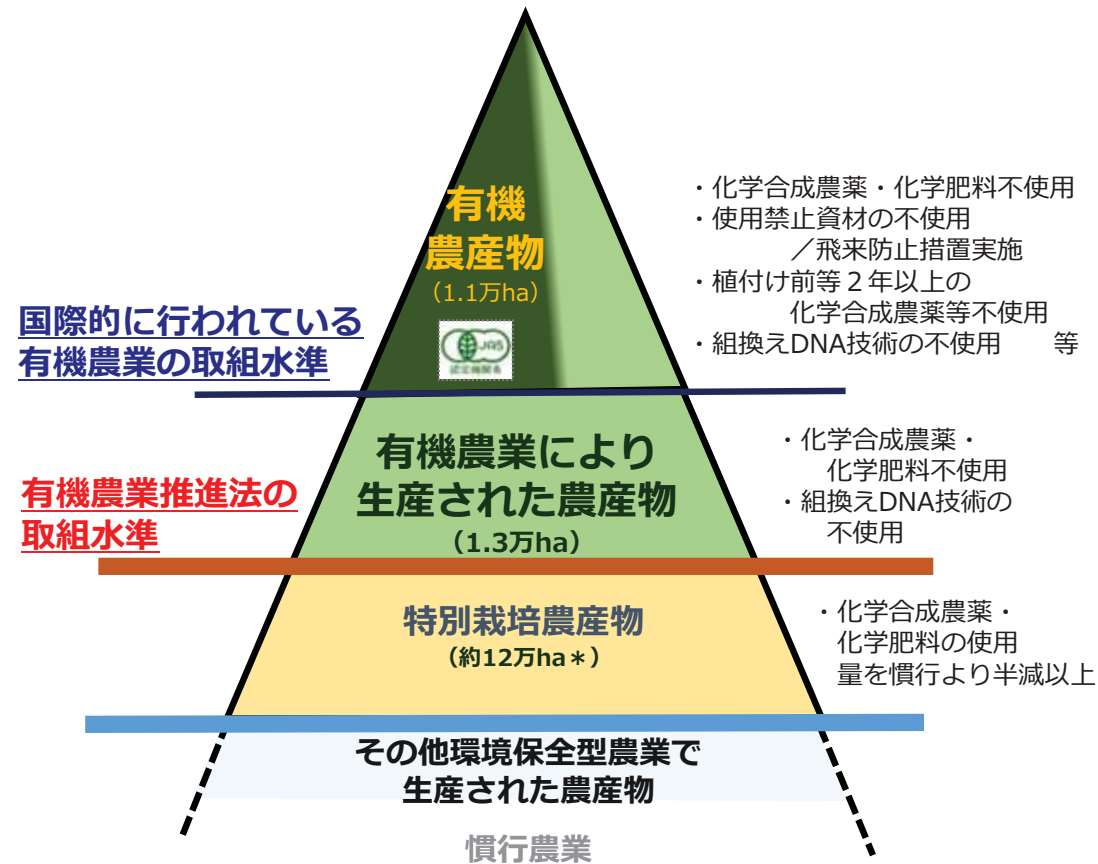
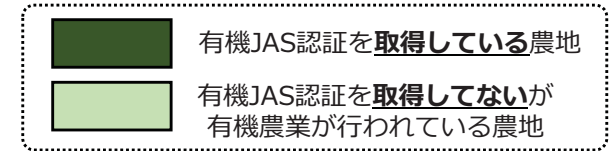
日本の有機農業の取組面積



* () 内の数字は各年度における我が国の耕地面積に占める有機農業取組面積の割合。

※ 有機JAS認証取得農地面積は食品製造課調べ。有機JASを取得していない農地面積は、農業環境対策課による推計（注：有機JASを取得していない農地面積は、H21年、22～26年、27～30年度で調査・推計方法が異なる。また、都道府県ごとにも集計方法が異なる。）

※※ H30年度の有機農業の取組面積にかかる実態調査（農業環境対策課実施）の結果、複数の県で、H27年度以降の「有機JASを取得していない農地面積」が修正されたため、H30年12月より、H27年度以降の有機農業の取組面積合計値を修正。



* 「特別栽培農産物」には、栽培期間中化学合成農薬・化学肥料不使用で栽培される「有機農業で生産された農産物」の一部を含む。なお栽培面積は、都道府県に対する聞き取り等により農業環境対策課調べ。

各国の有機農地 地目別面積

(単位：万ha)

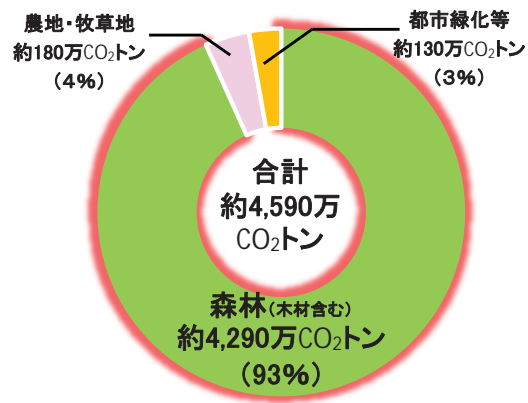
栽培品目	イタリア 〔有機農地面積合計 約200万ha (2018)〕	フランス 〔有機農地面積合計 約203万ha (2018)〕	オランダ 〔有機農地面積合計 約6万ha (2018)〕	米国 〔有機農地面積合計 約218万ha (2011)〕	(参考) 日本 作付面積 (有機以外を含む 作物全体) (2019年)
水稲	1.8	0.3	-	2.0	147
野菜・じゃがいも・ かんしょ等	6.3	3.1	1.0	2.3	49
麦・豆・コーン・そば 等	30.8	30.1	0.4	38	63
果樹	47.1	57.2	0.1	8.4	21
茶	-	-	-	-	4
牧草地	39.3	52.0	1.1	32	72
その他 (採取場、放牧地 等)	54.0	72.8	3.8	93	—
工芸作物・未利用地・そ の他 (景観作物・燃料作物等)	16.4	30.4	0.1	-	9

- ※ 欧州各国の栽培品目別の農地面積はeurostatによる。「果樹」の栽培面積は「Permanent Crops」の面積を記載しており、ブドウやオリーブの栽培面積を含む。「牧草地」は「Plants harvested green from arable land」の面積を記載しており、Permanet Grassland(5年以上継続した草地)は放牧地として区分した。
- ※ 米国の栽培品目別の農地面積は、USDA経済調査局のホームページデータ(<https://www.ers.usda.gov/Data-products/organic-production.aspx>)による。牧草地は、「Hay and silage」の面積を記載しており、「Pasture/rangeland」は放牧地として区分した。
- ※ 日本の作付面積の出典は、農林水産省統計部「作物統計」及び「耕地及び作付面積統計」等による。

森林吸収量の現状について

- 地球温暖化防止には、CO₂の排出削減とともに CO₂の吸収源を確保することが重要。2019年度における我が国の吸収量のうち、大部分は森林の吸収量。
- 人工林の高齢級化が進む中、森林吸収量は減少傾向。2050年カーボンニュートラルに向けて、森林吸収量の向上を図ることが重要。

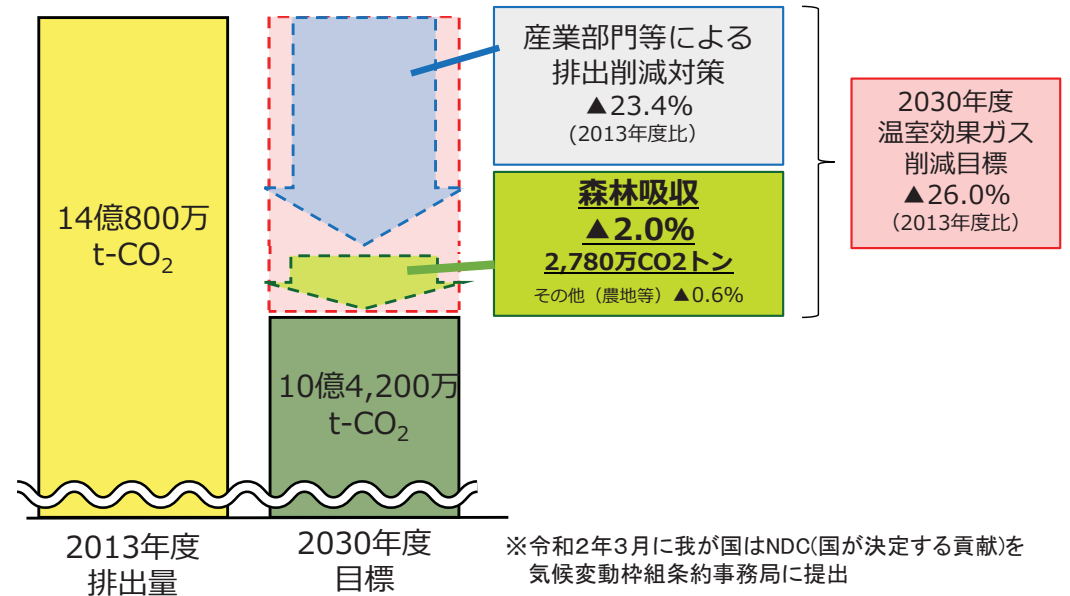
■ 我が国の吸収量（2019年度実績）



- 我が国の吸収量のうち、**9割以上が森林による吸収量**
 - 森林吸収量には、伐採された木材製品(HWP)の炭素貯蔵量の変化についても計上
- 〔 日本の総排出量は 12.1億CO₂トン(2019年度) 〕

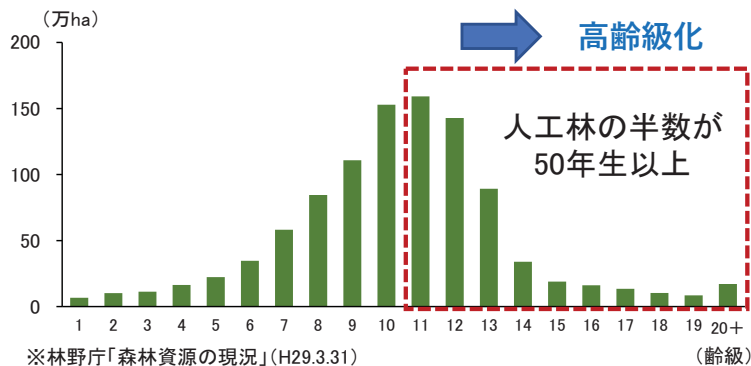
※国立環境研究所:2019年度の温室効果ガス排出量(確定値)について
※四捨五入表記の関係で、各要素の累計と合計値は必ずしも一致しない

■ 温室効果ガス排出削減と森林吸収量の目標（2030年度）

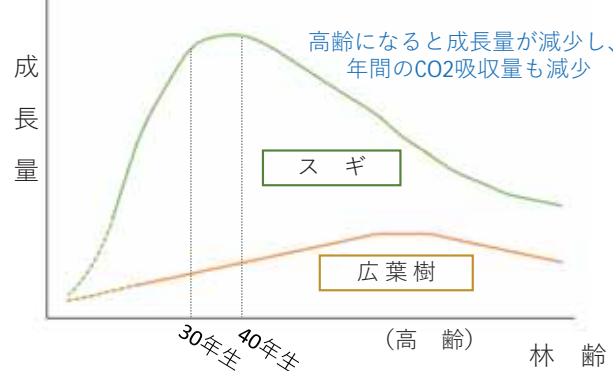


■ 森林資源の状況

【人工林の齢級構成】



【林齢による成長量の違い】



- 我が国の人工林は高齡級化が進行
- 人工林が高齡化すると1ha当たりの吸収量が減少

森林吸収量は長期的に減少傾向

2050年カーボンニュートラルへの森林・木材分野の貢献

- 森林はCO₂を吸収し、固定するとともに、木材として建築物などに利用することで炭素を長期間貯蔵可能。 加えて、省エネ資材である木材や木質バイオマスのエネルギー利用等は、CO₂排出削減にも寄与。
- 2050年カーボンニュートラルの実現に貢献するためには、間伐の着実な実施に加えて、「伐って、使って、植える」という資源の循環利用を進め、人工林の再造林を図るとともに、木材利用を拡大することが有効。

吸収源・貯蔵庫としての森林・木材

- **森林はCO₂を吸収**
 - ・ 樹木は空気中のCO₂を吸収して成長
- **木材はCO₂を貯蔵**
 - ・ 木材製品として利用すれば長期間炭素を貯蔵

2018年の森林吸収量実績は約4,700万t-CO₂
(うち木材分は約400万t-CO₂)

排出削減に寄与する木材・木質バイオマス

- **木材は省エネ資材**
 - ・ 木材は鉄等の他資材より製造時のエネルギー消費が少ない

木造住宅は、非木造（鉄筋コンクリートや鉄骨造等）に比べて建築段階の床面積当たりのCO₂排出量が約3/5
- **木質バイオマスは化石燃料等を代替**
 - ・ マテリアル利用により化石燃料由来製品（プラスチック）等を代替
 - ・ エネルギー利用（発電、熱利用）により化石燃料を代替

2019年の木質バイオマスエネルギーによる化石燃料代替効果は約400万t-CO₂

〔 木質バイオマス燃料を2,000万m³利用
A重油約120万kgを熱利用した場合のCO₂排出量相当を代替 〕



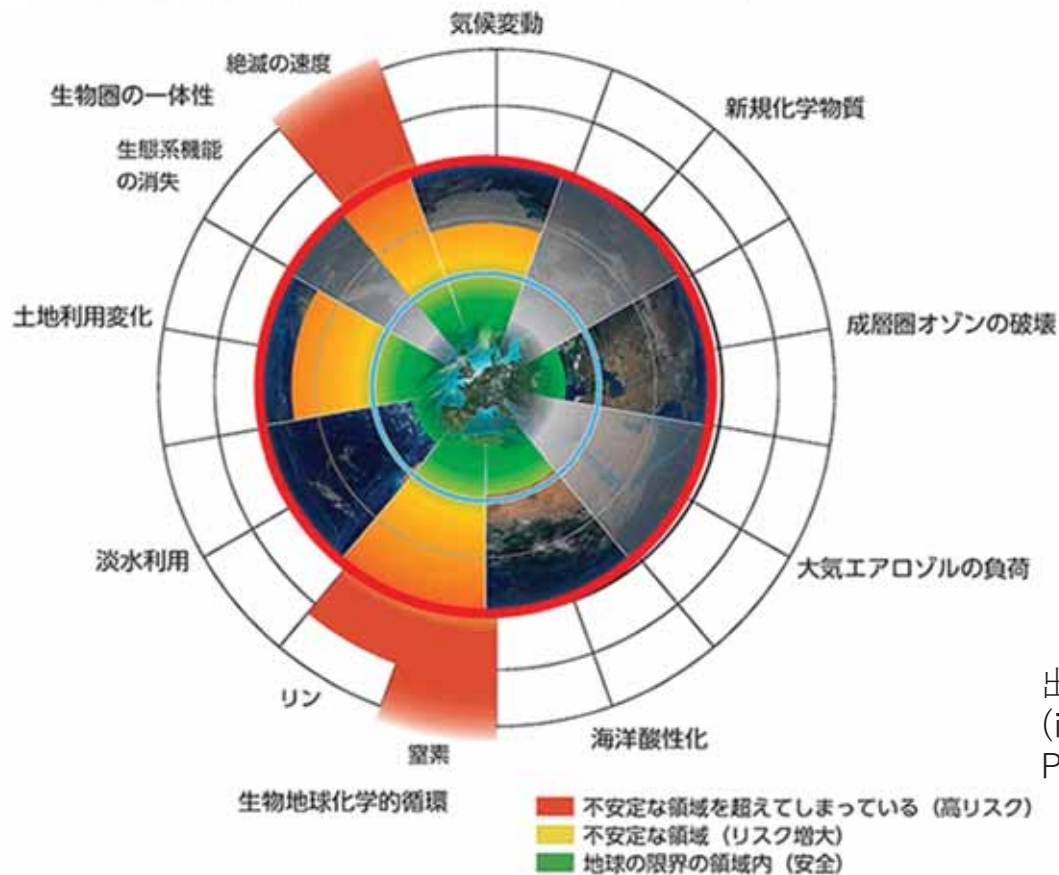
2 SDGsと環境をめぐる課題と海外の動き



地球の限界（プラネタリー・バウンダリー）

- 地球の変化に関する各項目について、人間が安全に活動できる範囲内にとどまれば、人間社会は発展し繁栄できるが、境界を越えることがあれば、人間が依存する自然資源に対して回復不可能な変化が引き起こされる。
- 9つの環境要素のうち、種の絶滅の速度と窒素・リンの循環については、不確実性の領域を超えて高リスクの領域にあり、また、気候変動と土地利用変化については、リスクが増大する不確実性の領域に達している。

1-1-1 地球の限界（プラネタリー・バウンダリー）による地球の状況

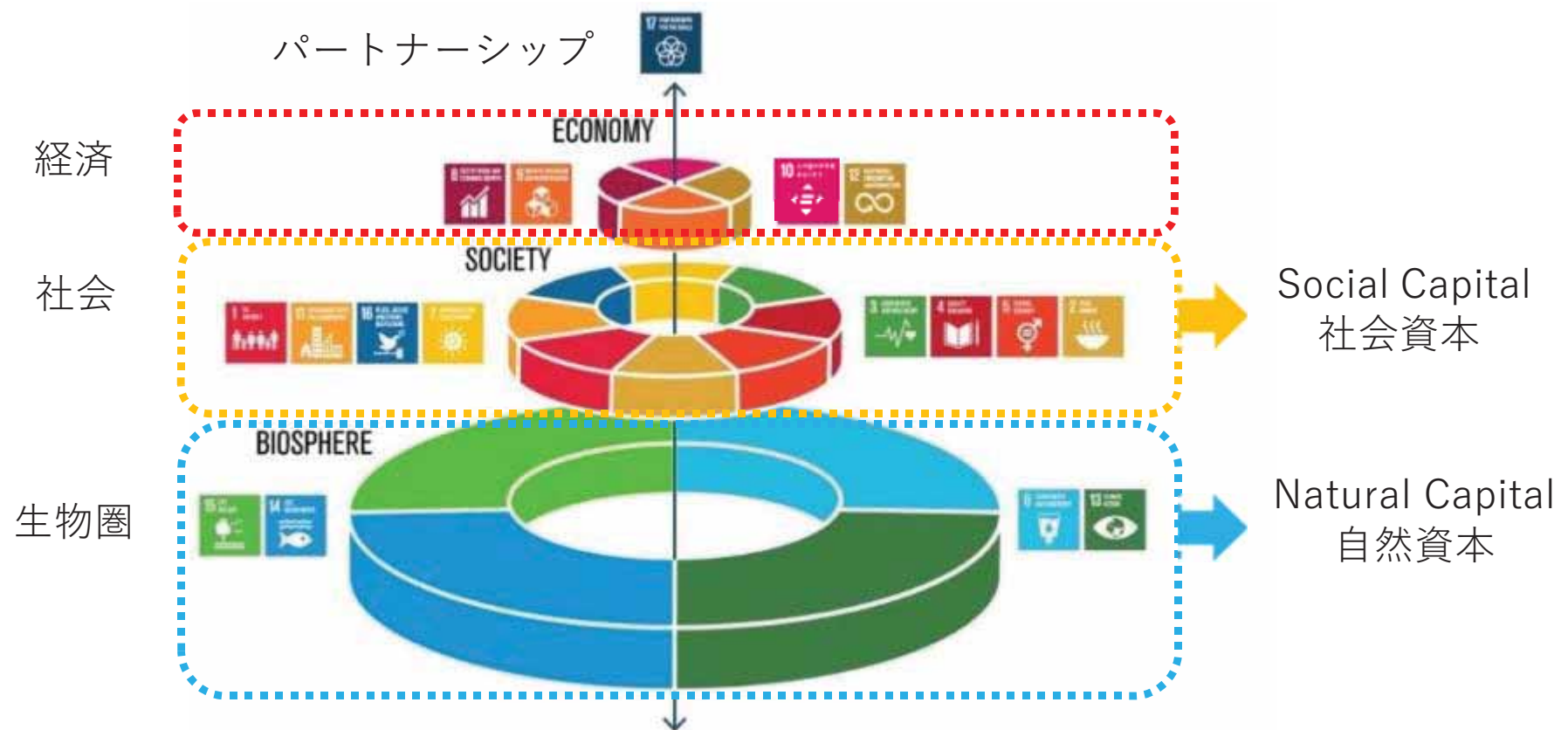


出典:Stockholm Resilience Centre
(illustrated by Johan Rockström and
Pavan Sukhdev, 2016)に環境省が加筆

自然資本とSDGs（持続可能な開発目標）

- SDGsの17のゴールを階層化したとき、自然資本※は他のゴールの土台となる。自然資本から生み出される様々なものを活かすことで、私たちの社会は成り立っており、自然資本を持続可能なものとしなければ他のゴールの達成は望めない。

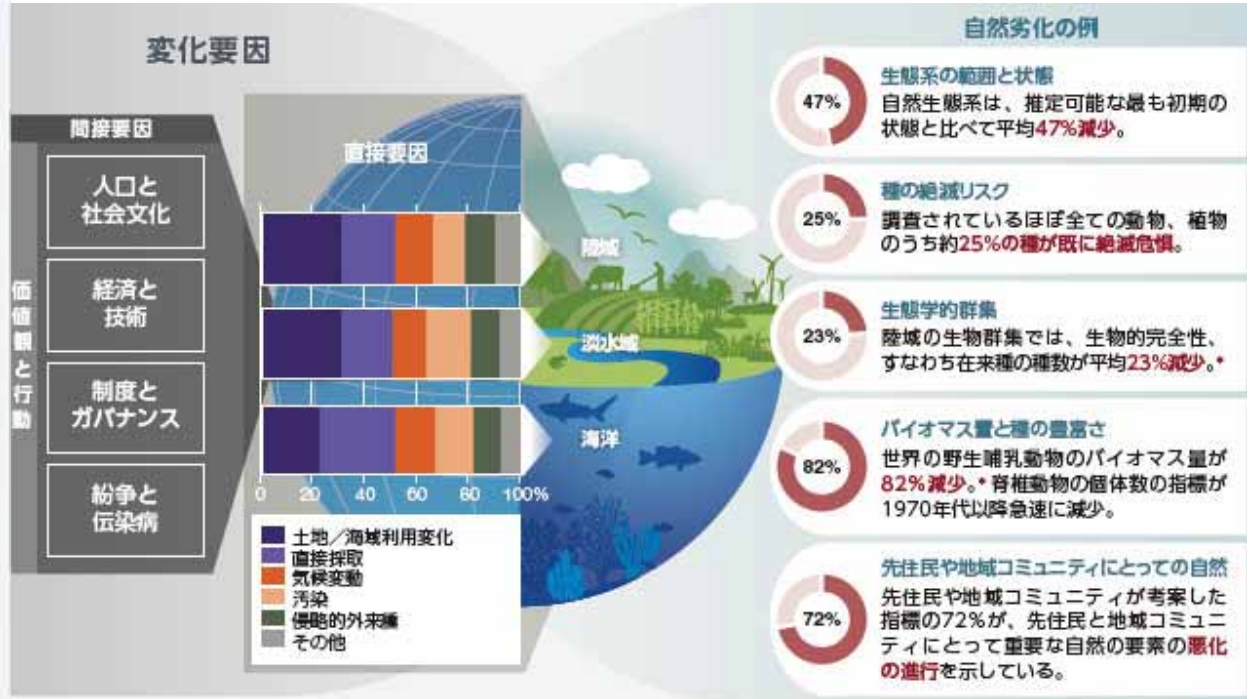
※自然資本（ナチュラルキャピタル）：自然環境を国民の生活や企業の経営基盤を支える重要な資本の一つとして捉える考え方。森林、土壌、水、大気、生物資源など、自然によって形成される資本のこと。



生物多様性の現状

- 生態系サービスは、世界的に劣化している。
- 生物多様性の損失要因は過去50年間で加速し、気候変動と相まり今後さらに強まると見込まれる。

自然の寄与 (NCP)	過去50年の世界の傾向	地域ごとの傾向	選ばれた指標
1 生息地の創出と維持	↓	○	・適切な生息地の面積 ・生物多様性の完全度
2 花粉媒介と種子や繁殖体の散布	↓	○	・花粉媒介生物の多様性 ・風地にある自然生息地の面積
3 大気質の調節	↓	○	・生態系による大気汚染物質の貯留量と排出防止量
4 気候の調節	↓	○	・生態系による温室効果ガスの排出削減量と貯留量
5 海洋酸性化の調節	↓	○	・海洋環境、陸域環境による炭素貯留量
6 淡水の量、位置とタイミングの調節	↓	○	・生態系が大気水、地表水、地下水の分配に与える影響
7 淡水と海水の水質の調節	↓	○	・水の成分をろ過または付加する生態系の面積
8 土壌と堆積物の形成、保護と浄化	↓	○	・土壌有機炭素量
9 災害を緩和、緩和する生態系の能力	↓	○	・災害を緩和、緩和する生態系の能力
10 有害な生物や生物学的プロセスの調節	↓	○	・風地にある自然生息地の面積 ・感染媒介生物の多様性
11 エネルギー	↓	○	・風地面積—バイオエネルギー生産に利用できる土地 ・森林面積
12 食料と飼料	↓	○	・風地面積—食料と飼料の生産に利用できる土地 ・海洋漁業資源量
13 物質と資源*	↓	○	・風地面積—物質の生産に利用できる土地 ・森林面積
14 薬用、生物化学、遺伝資源	↓	○	・地域で知られ、使われている薬用の生物種の割合 ・系統学的多様性
15 学習と発見 (インスピレーション)	↓	○	・自然の近くに住民の人数 ・学習材料となる生命の多様性
16 身体的、心理的経験	↓	○	・自然または伝統的なランドスケープとシースケープの面積
17 アイデンティティの拠り所	↓	○	・土地利用と土地被覆の安定性
18 遺伝子の維持	↓	○	・種の生存可能性 ・系統学的多様性



○人類史上これまでにないスピードで生物多様性が減少しており、評価された動植物種のうち、約100万種が絶滅の危機にある。

○18の「自然の寄与」に関する27指標の評価では、生息地、花粉媒介動物、病害虫、漁業資源、遺伝資源等の7指標で大きな劣化傾向にあり、その多くが農林水産業と密接に関係している。

○地球規模で生物多様性の損失の要因は、影響の大きい順に①陸と海の利用の変化、②生物の直接的採取、③気候変動、④汚染、⑤外来種の侵入である。その背後には消費志向を含む我々の社会・経済のさまざまな要因がある。

地球規模生物多様性概況第5版（GB05）のポイント

- 「生物多様性戦略計画2011-2020及び愛知目標」の最終評価として生物多様性条約事務局が各締約国の「国別報告書」とIPBESアセスメント等をもとにまとめたもの（2020年9月15日公表）。
- ほとんどの愛知目標についてかなりの進捗が見られたものの、20の個別目標で完全に達成できたものはない。
- 2050年ビジョン「自然との共生」の達成には、「今まで通り（business as usual）」から脱却し、社会変革が必要。

愛知目標の評価

①愛知目標の20の個別目標のうち完全に達成できたものはないが、6つの目標が2020年の達成期限までに部分的に達成と評価。

※20の個別目標に含まれる60の「要素」の内、

- 7要素が達成
 - 38要素が進捗
 - 13要素が進捗がなかったか後退
 - 2要素の進捗は不明
- とされた。

②未達成の理由として、愛知目標に応じて各国が設定する国別目標の範囲や目標のレベルが、愛知目標の達成に必要なとされる内容と必ずしも整合していなかったことを指摘。

戦略目標A. 生物多様性を主流化し、生物多様性の損失の根本原因に対処

- 目標1：生物多様性の価値と行動の認識
- 目標2：生物多様性の価値を国・地方の戦略及び計画プロセスに統合
- 目標3：有害な補助金の廃止・改革、正の奨励措置の策定・適用
- 目標4：持続可能な生産・消費計画の実施

戦略目標B. 直接的な圧力の減少、持続可能な利用の促進

- 目標5：森林を含む自然生息地の損失を半減→ゼロへ、劣化・分断を顕著に減少
- 目標6：水産資源の持続的な漁獲
- 目標7：農業・養殖業・林業が持続可能に管理
- 目標8：汚染を有害でない水準へ
- 目標9：侵略的外来種の制御・根絶
- 目標10：脆弱な生態系への悪影響の最小化

愛知目標と達成状況：部分的に達成した目標：6（黄色囲み）、未達成の目標：14（赤囲み）

戦略目標C. 生態系、種及び遺伝子の多様性を守り生物多様性の状況を改善

- 目標11：陸域の17%、海域の10%を保護地域等により保全
- 目標12：絶滅危惧種の絶滅が防止
- 目標13：作物・家畜の遺伝子の多様性の維持・損失の最小化

戦略目標D. 生物多様性及び生態系サービスからの恩恵の強化

- 目標14：自然の恵みの提供・回復・保全
- 目標15：劣化した生態系の15%以上の回復を通じ気候変動緩和・適応に貢献
- 目標16：ABSに関する名古屋議定書の施行・運用

戦略目標E. 参加型計画立案、知識管理と能力開発を通じて実施を強化

- 目標17：国家戦略の策定・実施
- 目標18：伝統的知識の尊重・統合
- 目標19：関連知識・科学技術の向上
- 目標20：資金を顕著に増加

主要国の環境政策

○ 諸外国でも食料・農林水産業と持続可能性に関わる戦略を策定。EU、米国では具体的な数値目標を提示。

EU



「ファーム to フォーク」(農場から食卓まで) 戦略

(2020年5月)

欧州委員会は、欧州の**持続可能な食料システムへの包括的なアプローチ**を示した戦略を公表。

今後、二国間貿易協定にサステナブル条項を入れる等、国際交渉を通じて**EUフードシステムをグローバル・スタンダードとする**ことを目指している。

- 次の数値目標(目標年：**2030年**)を設定。
- 化学農薬の使用及びリスクの**50%削減**
- 一人当たり食品廃棄物を**50%削減**
- 肥料の使用を少なくとも**20%削減**
- 家畜及び養殖に使用される抗菌剤販売の**50%削減**
- 有機農業に利用される農地を少なくとも**25%に到達**

等

米国 (新政権の動き)



バイデン米国大統領会見 (2021年1月27日)

「米国の**農業は世界で初めてネット・ゼロ・エミッションを達成**する」

国内外における気候危機対処のための大統領令 〈ファクトシート〉

- **パリ協定**の目標を実施し、米国がリーダーシップを発揮
- **化石燃料補助金の廃止**を指示
- **気候スマート農法**の採用奨励を指示

等

米国 (農務省)「農業イノベーションアジェンダ」

(2020年2月 (トランプ政権))

米国農務省は、2050年までの**農業生産量の40%増加と環境フットプリント50%削減の同時達成**を目標に掲げたアジェンダを公表。さらに**技術開発を主軸**に以下の目標を設定。

- **2030年まで**に食品ロスと食品廃棄物を**50%削減**
- **2050年まで**に土壌健全性と農業における炭素貯留を強化し、農業部門の現在のカーボンフットプリントを**純減**
- **2050年まで**に水への栄養流出を**30%削減**

等

食料・農林水産分野に関連の深い今後の環境関係の主な国際会議

(2021年7月現在の情報)

2021年

4月 米国主催 首脳気候サミット

5月 生物多様性 条約指標交渉

6月 G7サミット

7月 国連食料システムサミットプレ会合（閣僚級）

8月 生物多様性 新目標交渉

9月 国連食料システムサミット（首脳級）

10月 生物多様性条約COP15

10月 G20サミット

11月 気候変動枠組条約COP26

12月 東京栄養サミット

※これらの日程については変更の可能性があります。

2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略(抜粋) (2020年12月策定、2021年6月改定)

成長が期待される産業(14分野)※

①洋上風力・太陽光・地熱産業 (次世代再生可能エネルギー)	洋上風力導入目標：2030年1,000万KW、 2040年3,000~4,500万KW 太陽光：2030年を目途に普及段階への移行
②水素・燃料アンモニア産業	水素導入量：2030年に最大300万ト、 2050年に2,000万ト程度 石炭火力へのアンモニア混焼の普及、安定供給
③次世代熱エネルギー産業	合成メタン等によるガスの脱炭素化
④原子力産業	国内での着実な再稼働の進展 海外の次世代革新炉開発へ参画
⑤自動車・蓄電池産業	2035年までに乗用車新車販売で電動車100%を実現
⑥半導体・情報通信産業	デジタル化によるエネルギー需要の効率化を推進
⑦船舶産業	2050年時目標：水素・アンモニア等の代替燃料への転換
⑧物流・人流・土木インフラ産業	CO ₂ 排出の少ない輸送システムの導入、輸送効率化
⑨食料・農林水産業	2050年時目標：農林水産業における化石燃料起源のCO ₂ ゼロ エミッションを実現
⑩航空機産業	2035年以降の水素航空機の本格投入
⑪カーボンリサイクル・マテリアル産業	2030年までに石灰石からのCO ₂ 100%近く回収する技術を確認 高機能材料による次世代航空機軽量化等により2040年において CO ₂ 92.8万ト/年削減
⑫住宅・建築物産業/次世代電力 マネジメント産業	2030年時目標：新築住宅/建築物のエネルギー収支実質ゼロ 高度な電力マネジメントの予測・運用・制御手法のビジネス活用
⑬資源循環関連産業	循環経済への移行を進め、2050年までに、温室効果ガスの排出 を全体としてゼロ
⑭ライフスタイル関連産業	2050年までにカーボンニュートラルで、かつレジリエントで快適なくらし を実現

- 2020年10月、日本は「2050年カーボンニュートラル」を宣言。
- 温暖化への対応を、経済成長の制約やコストとする時代は終わり、国際的にも、成長の機会と捉える時代に突入。
 - 従来の発想を転換し、積極的に対策を行うことが、産業構造や社会経済の変革をもたらし、次なる大きな成長に繋がっていく。こうした「経済と環境の好循環」を作っていく産業政策 = グリーン成長戦略
- 「発想の転換」、「変革」といった言葉を並べるのは簡単だが、実行するのは、並大抵の努力ではできない。
 - 産業界には、これまでのビジネスモデルや戦略を根本的に変えていく必要がある企業が数多く存在。
 - 新しい時代をリードしていくチャンスの中、大胆な投資をし、イノベーションを起こすといった民間企業の前向きな挑戦を、全力で応援 = 政府の役割
- 国として、可能な限り具体的な見通しを示し、高い目標を掲げて、民間企業が挑戦しやすい環境を作る必要。
 - 産業政策の観点から、成長が期待される分野・産業を見いだすためにも、前提としてまずは、2050年カーボンニュートラルを実現するためのエネルギー政策及びエネルギー需給の絵姿を示すことが必要。
 - こうして導き出された成長が期待される産業(14分野)において、高い目標を設定し、あらゆる政策を総動員

※ 分野毎の「実行計画」を元に農林水産省で作成

3 本戦略の目指す姿と取組方向

みどりの食料システム戦略本部 構成員

みどりの食料システム戦略本部の設置について

1 趣旨

我が国の食料・農林水産業は、大規模自然災害・地球温暖化、生産者の減少等の生産基盤の脆弱化・地域コミュニティの衰退、新型コロナを契機とした生産・消費の変化などの政策課題に直面しており、将来にわたって食料の安定供給を図るためには、災害や温暖化に強く、生産者の減少やポストコロナも見据えた農林水産行政を推進していく必要がある。

このような中、健康な食生活や持続的な生産・消費の活発化や ESG 投資市場の拡大に加え、EUの「ファーム to フォーク戦略」など諸外国が環境や健康に関する戦略を策定し、国際ルールに反映させる動きが見られる。今後、このような SDGs や環境を重視する国内外の動きが加速していくと見込まれる中、我が国として持続可能な食料供給システムを構築し、国内外を主導していくことが急務となっている。

このため、生産から消費までサプライチェーンの各段階において、新たな技術体系の確立と更なるイノベーションの創造により、我が国の食料・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する「みどりの食料システム戦略」について策定・推進するため、「みどりの食料システム戦略本部」を設置する。

2 本部の構成

- (1) 本部の構成は別紙1のとおりとする。
- (2) 本部の下に幹事会を置くものとし、幹事会の構成は別紙2のとおりとする。
- (3) 幹事会は、次に掲げる業務を行う。

イ みどりの食料システム戦略の推進施策の検討及び実施に関すること。

ロ みどりの食料システム戦略の KPI（重要業績評価指標）及び技術の工程表の進捗に係る連絡調整に関すること。

ハ その他みどりの食料システム戦略の推進に係る連絡調整に関すること。

ニ 本部への報告に関すること。

- (4) 本部及び幹事会の構成員は、必要に応じ追加することができる。

3 本部の庶務

本部の庶務は、大臣官房政策課技術政策室及び農林水産技術会議事務局研究調整課の協力を得て、大臣官房環境バイオマス政策課が担当する。

本部長	農林水産大臣
本部長代理	農林水産副大臣 農林水産副大臣
副本部長	農林水産大臣政務官 農林水産大臣政務官
本部長補佐	事務次官
本部員	農林水産審議官 官房長 大臣官房総括審議官 大臣官房総括審議官（新事業・食品産業） 大臣官房技術総括審議官 兼 農林水産技術会議事務局長 大臣官房危機管理・政策立案総括審議官 大臣官房サイバーセキュリティ・情報化審議官 大臣官房審議官（技術・環境）（幹事長） 新事業・食品産業部長 統計部長 検査・監察部長 消費・安全局長 輸出・国際局長 農産局長 畜産局長 経営局長 農村振興局長 林野庁長官 水産庁長官 関東農政局長 報道官（幹事） 秘書課長（幹事） 文書課長（幹事） 予算課長（幹事） 政策課長（幹事） 広報評価課長（幹事） 地方課長（幹事）

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
- 低リスク農薬への転換、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）

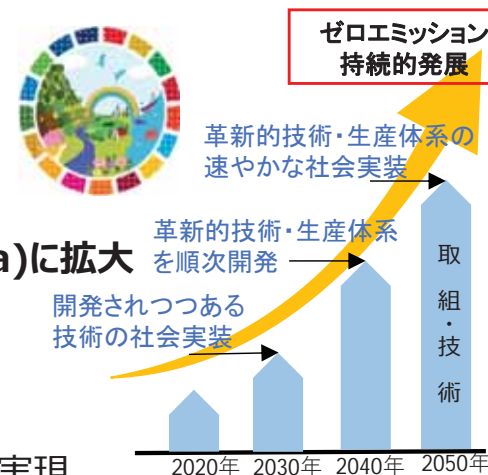
2050年までに革新的な技術・生産体系の開発を踏まえ、今後、「政策手法のグリーン化」を推進し、その社会実装を実現（社会実装目標）

※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。



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戦略（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

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

生産

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

- (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

加工・流通

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～

農林水産省

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

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

脱炭素

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。
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。
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。
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。

環境保全

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を確立する。 ・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）

食品産業

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。

林野・水産

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・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。

みどりの食料システム戦略の政府方針への反映

○経済財政運営と改革の基本方針 2021

(抜粋)

(令和3年6月18日閣議決定)

第2章 次なる時代をリードする新たな成長の源泉

～4つの原動力と基盤づくり～

3. 日本全体を元気にする活力ある地方創り

～新たな地方創生の展開と分散型国づくり～

(5) 輸出を始めとした農林水産業の成長産業化

「みどりの食料システム戦略」(注)の目標達成に向け、革新的技術・生産体系の開発・実装、グリーン化に向けた行動変容を促す仕組みを検討するとともに、国際ルールづくり(注)に取り組む。

(注) 令和3年5月12日みどりの食料システム戦略本部決定。持続可能な食料システムの構築に向けた新たな政策方針。CO₂ゼロエミッションや農薬・肥料の低減など2050年目標を設定。

(注) 本年9月に国連事務総長主催の下、ニューヨークにおいて、各国首脳等が参加し、環境に調和した農業の推進等の食料システムに係る多方面にわたるテーマが取り上げられ、初めて開催される予定の「国連食料システムサミット」等の機会を捉え、国際ルールメイキングに参画する。

○成長戦略実行計画(抜粋)(令和3年6月18日閣議決定)

第3章 グリーン分野の成長

1. 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略

(3) 分野別の課題と対応

⑪食料・農林水産業

みどりの食料システム戦略に基づき、生産、加工・流通、消費に至るサプライチェーン全体で、革新的な技術・生産体系の開発と社会実装を推進し、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。具体的には、農林業機械・漁船の電化・水素化等や、農畜産業由来の温室効果ガスの削減、農地・海洋における炭素の長期・大量貯蔵といった吸収源の取組、食品ロス削減等を強力に推進する。また、森林・木材によるCO₂吸収・貯蔵機能を強化するため、高層木造技術の確立など建築物の木造化等を促進しつつ、間伐や成長に優れた苗木等を活用した再造林等の森の若返りにも取り組む。

みどりの食料システム戦略の政府方針への反映

○まち・ひと・しごと創生基本方針 2021(抜粋) (令和3年6月18日閣議決定)

第2章 政策の方向

2. 地方創生の3つの視点

Ⅲ グリーン～地方が牽引する脱炭素社会の実現に向けた施策～

(地方創生における脱炭素化施策の方向性)

(5) 地域社会・経済を支える分野における脱炭素化の取組の推進

地域経済を支える農林水産分野では、「みどりの食料システム戦略」（令和3年5月12日みどりの食料システム戦略本部決定）を踏まえ、2050年を目標年次として、農林水産業のCO2ゼロエミッション化、農山漁村における再生可能エネルギーの導入、化石燃料を使用しない園芸施設への完全移行、エリートツリー等の成長に優れた苗木の活用等を目指し、脱炭素化などの環境負荷の軽減に向けた取組を進める。

第3章 各分野の政策の推進

6.新しい時代の流れを力にする

(2) 地方創生 SDGs の実現などの持続可能なまちづくり

②地方創生と脱炭素の好循環形成の推進

(e)持続可能な食料システムの構築に向けた食料・農林水産業の取組

・2021年5月に策定した「みどりの食料システム戦略」を踏まえて、2050年に向けて、農林水産業のCO2ゼロエミッション化の実現、化学農薬・化学肥料の使用量の低減、有機農業の取組面積の拡大等に取り組む。

農林水産業のグリーン化を通じた成長産業化の実現

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する「みどりの食料システム戦略」を本年5月に策定。

背景 ○生産者の減少・高齢化等

	基幹的農業従事者数		平均年齢
	60代以下		
H7年	256万人	205万人	59.6歳
H17年	224万人	135万人	64.2歳
H27年	175万人	93万人	67.0歳
H31年	140万人	-	66.8歳

出典：農林水産省「農林業センサス」（総括集計）、「農業構造動態調査」

○気候変動による農林漁業への影響



高温による品質の低下した水稻
日照不足による着色不良・遅延のリンゴ
大雨被害により浸水したキュウリ

○生物多様性の危機



絶滅危惧種に指定されたコウノトリ
出典：兵庫県立コウノトリの郷公園

○環境を意識した主要国の政策

EU 「ファーム to フォーク」(農場から食卓まで)戦略※を2020年5月に策定

※欧州の持続可能な食料システムへの包括的なアプローチを示した戦略。有機農業や化学農業に関する2030年までの目標を設定。

米国 農業のネット・ゼロ・エミッションを宣言(2021年1月)
農業イノベーションアジェンダ※を策定(2020年2月)

※生産量と環境フットプリントに関する2050年までの目標及び技術開発を主軸とした目標値を明記。

欧米への輸出拡大に向けても、環境対応の強化が重要。

みどりの食料システム戦略

- SDGsや地球規模の課題にも対応し、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**。
- 「みどりの食料システム戦略」では、**2050年までに目指す姿として、主に以下のKPIを設定**。

- ・農林水産業のCO2ゼロエミッション化の実現
- ・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**等

政策手法のグリーン化の検討

○「みどりの食料システム戦略」による**持続可能な食料システムの構築**に向け、**調達、生産から消費に至るまでの各工程における各主体の行動変容や民間投資の拡大**を促すための政策的な仕組みについて、**2021年度中に検討し、所要の措置を講じる**。

グリーン化に向けた国内外の市場への対応

・世界の**有機食品売上高**は、10兆円規模に。国内では、**加工・流通業者の約半数は、今後、有機農産物等の需要が拡大すると回答**。



出典：FIBL & IFOAM The World of Organic Agriculture statistics&Emerging trends2019を元に作成。出典：有機農業を含む環境に配慮した農産物に関する意識・意向調査 (H28年2月)

有機市場については、国内外ともに、今後の成長が見込まれる。

・他方、環境配慮全体については、消費者の行動変容までには、十分には、つながっていない状況。

＜食品を選択する際に重視すること(抜粋)＞

項目	割合 (%)
鮮度	66.3
価格	64.0
安全性	55.7
環境への配慮	7.8
見栄え	5.7
特になし	3.2

出典：食育に関する意識調査 (H29年3月、農林水産省)を基に、上位3項目、下位3項目を抜粋作成。(n=1,874人、複数回答)

持続可能な食料・農林水産業に対する国民理解の促進等を通じた国内市場の創出

生産力向上と持続性の両立への対応

スマート農業
ドローンのセンシングにより、農薬散布を最適化し、散布量を軽減



ドローンによるピンポイント農薬散布

スマート化の推進が不可欠

スマート林業
CO2吸収に資する森林整備の省力化



自動伐倒作業車

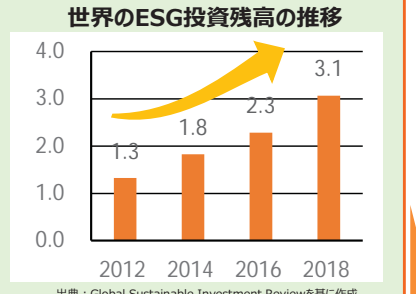
スマート水産業
給餌の最適化による海洋汚染の防止



自動給餌機 (スマホで確認しながら遠隔給餌)

ESG投資の拡大に向けた対応

世界のESG投資残高は2018年に、**2.3倍に拡大** (2012年比)



ESG投資資金を、我が国食品産業や農林水産業に誘引するための対策が急務。

国際ルールメイキングへの対応

欧米とは気象条件や生産構造が異なるアジア・アフリカ地域の新しい**持続的な食料システム**を提唱

国連食料システムサミット(2021年9月)等への積極的な参画

農林水産業のグリーン化による成長産業化の実現

4 具体的な取組

・資材・エネルギーを国内でグリーン調達するため、農山漁村に眠る未利用資源の活用を進める技術の開発と現場実装を推進する。

地産地消型エネルギーシステムの構築

営農型太陽光発電



安定的採熱とヒートポンプ利活用



農業水利システムでの小水力発電



バイオガス発電



地域ぐるみでエネルギー需給をデータマネジメント

新たなタンパク資源の利活用拡大

家畜排せつ物で育てた幼虫と有機肥料ペレット



イエバエの幼虫に、有機廃棄物を給餌し育成。その後、幼虫を調製し、飼料として畜産農家や養殖漁業者に提供。

(出典) 株式会社ムスカ MUSCA Inc.

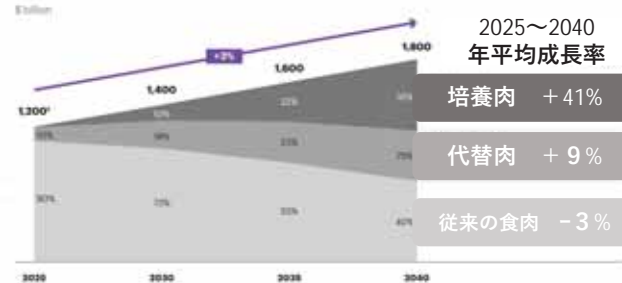
養殖飼料としての水素細菌の利用技術の開発



国内で生産可能な単細胞タンパク質（水素細菌）を原料とする純国産魚粉代替飼料の生産技術を開発。

魚類飼育試験による成長試験

代替肉、培養肉といった代替タンパクの需要拡大が見込まれている



(出典) AT Kearney "When consumers go vegan, how much meat will be left on the table for agribusiness?"

改質リグニン等を活用した高機能材料の開発

スギから製造された改質リグニン



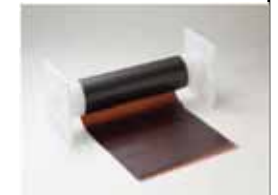
出典：森林総合研究所

リグニンの固くしっかりした性質を生かした製品開発



生分解性3Dプリンター用材料

出典：森林研究・整備機構、ネオマテリア㈱



電子基盤用フィルム

出典：産業技術総合研究所、住友精化㈱



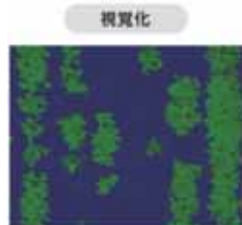
自動車用ドア部品

出典：森林総合研究所、産業技術総合研究所、(株)宮城化成、(株)光岡自動車

・スマート農林水産業や農業機械の電化などを通じて、高い労働生産性と持続性を両立する生産体系への転換を推進する。

スマート技術によるピンポイント農薬散布

①自動飛行による大豆畑全体撮影



②AIが画像解析、害虫位置特定



③自動飛行で害虫ポイントに到着。ピンポイント農薬散布



ハスモンヨトウの幼虫による虫食い

栽培のムラを防ぐとともに、農薬使用量を大幅に低減（1/10程度：企業公表値）

(出典) (株)オプティム

農林業機械・漁船等の電化等

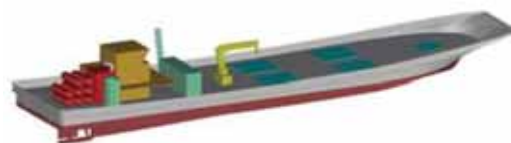
小型除草ロボット



汎用型ロボットアーム・ロボットハンド



小型電動農機の開発・普及



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

バイオ炭の農地投入技術の開発やブルーカーボンの追求

バイオ炭による農地CO₂貯留



集約



例：果樹剪定枝

炭化

施用



農地に還元

製品化



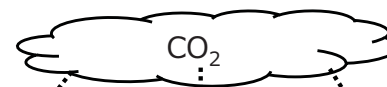
バイオ炭製品の開発



例：開放型炭化装置

(出典) 関西産業(株)

海藻類によるCO₂固定化（ブルーカーボン）



海藻(アマモ)類



コンブ類

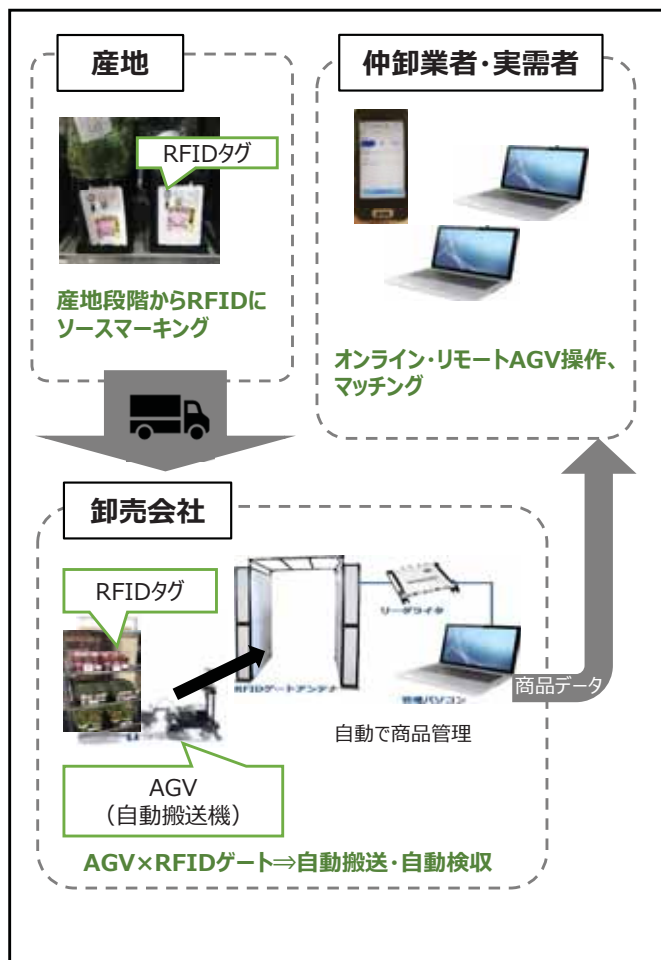


ガラム類

- ・海藻・海藻類藻場の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

・デジタル技術をフル活用し、物流ルート最適化や需給予測システムの構築、加工・調理の非接触化・自動化により、食品ロスの削減と流通・加工の効率化を推進する。

電子タグ（RFID）などを活用した商品・物流データの連携



加工・調理の非接触化・自動化

食品製造業・外食業の人手不足を解消する加工・調理の非接触化・自動化を実現するロボットが登場。



たこ焼きロボット



そばロボット



食器洗いロボット

データ・AIを活用した需給予測システムの構築

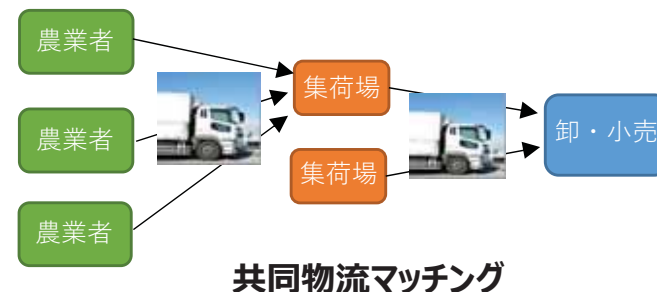


出荷予測システム



需要予測システム

需給マッチング



※SIP第2期（戦略イノベーション創造プログラム）により研究開発中

・外見重視の見直しなど、持続性を重視した消費や輸出の拡大、有機食品、地産地消等を推進する。

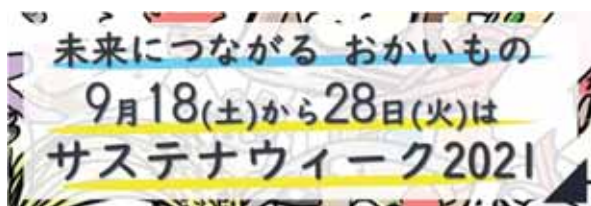
持続性を重視した消費の拡大

あふの環プロジェクト



持続可能な生産・消費の実現に向けて、

- ・勉強会・交流会
- ・サステナビリティをPRするサステナウィーク
- ・サステナブルなサービスや商品を扱う地域などを表彰するサステナアワード等の取組を実施。



農林水産省HP:

https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/bei ng_sustainable/sustainable2030.html

有機食品の消費の拡大

国産有機サポーターズ



国産の有機食品を取り扱う小売や飲食関係の事業者と連携し、SDGsの達成等に貢献する有機食品の需要を喚起



令和3年7月15日現在、
78社のサポーターが参画

農林水産省HP:

https://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/yuuki/sup porters/suppoters_top.html

地産地消の推進



直売所での地場産農林水産物の直接販売



地場産農林水産物を活用した加工品の開発



学校給食や社員食堂での地場産農林水産物の利用



地域の消費者との交流・体験活動

農林水産省HP:

https://www.maff.go.jp/j/shokusan/gizyutu/tisan_tis yo/

持続可能な農山漁村の創造

- ・農山漁村地域における所得と雇用の確保に向けた農山漁村発イノベーションの推進
- ・少子高齢化・人口減少の下、長期的に見た土地利用の最適化を実現するための多様な農地利用方策の検討
- ・都市部の環境保全や身近な農業体験の場など多様な機能を有する都市農業を推進

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

活用可能な地域資源を発掘し、磨き上げた上で、他分野と組み合わせる取組



【農村 × 観光】
遊休化した別荘を民泊等に活用。



【農村 × 福祉】
障害者等の手作業により、高品質な農作物を生産。



多様な農地利用

【①粗放的な利用による農業生産】



放牧



景観作物・燃料作物（菜種）

【②農業生産の再開が容易な土地として利用】



ビオトープ



鳥獣被害緩衝帯

【③農業生産の再開が困難な土地として利用】



植林（早生樹）



植林（里山林）

都市農業の推進



都市部での食料生産や農業体験の起点となる生産緑地を保全

【都市農地の活用】



市民農園・体験農園による理解醸成



マルシェ等を通じた地産地消と理解醸成

【都市空間の活用】



屋上農園の整備等による農に触れる機会の創出



学校給食通じた地産地消と理解醸成

都市住民の農業への関心の喚起

※ 本システムの他の取組について、都市部においてモデル的に展開することを検討

都市住民の持続的な農山漁村への来訪

サプライチェーン全体を貫く基盤技術の確立と連携

・みどりの食料システム全体を支えるデータ連携、人材育成、テクノロジー投資への拡大を推進する。

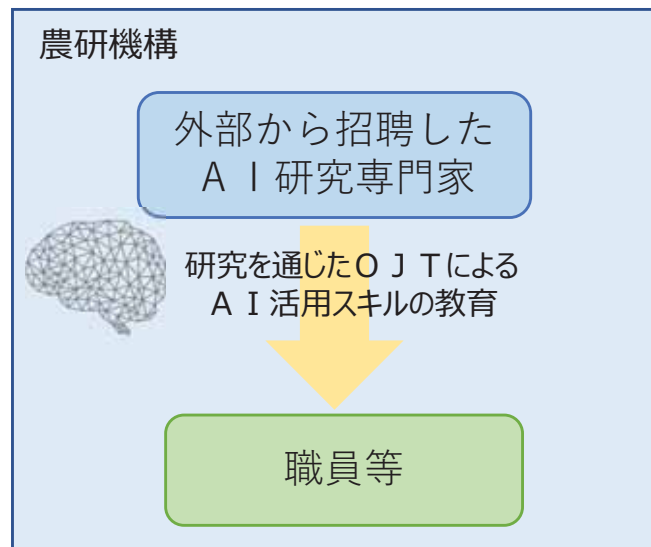
スマートフードチェーンシステムの開発

農業データ連携基盤（WAGRI）の機能を拡張し、生産から加工・流通・消費までデータの相互利用が可能なスマートフードチェーンを創出



農業イノベーションを支える人材の育成

農研機構によるAI人材の育成



連携

技術的協力、研究成果移転、人材受入れ、共同研究

都道府県農業試験場等

技術開発を支える支援の充実・強化



農業支援サービスに取り組む事業者向けの施策をまとめたパンフレットを作成

日本政策金融公庫における、農工商連携の枠組みを活用した融資制度を拡充



農業支援サービスの創出や新たな技術開発・事業化を目指すスタートアップを支援

みどりの食料システム戦略のアジアモンスーン地域への展開

アジアモンスーン地域の農業の 共通点・課題

欧米と比較して

- 高温多湿な気候のため病害虫や雑草が発生しやすい
- 稲作が食料生産の基本
- 小規模な生産者が多い

普及に当たってのポイント

- 持続可能な農業生産/食料システムに向けた画一的な解決策 (one-size-fits-all) はない (欧米と異なるアプローチ)
- 生産力向上と持続性の両立のためにはイノベーションが鍵
- デジタル技術、機械化や病害虫管理体系といった技術導入のためには国際的な協力が重要
→ 共同研究プロジェクト、既存の二国間・複数国間の枠組みを通じたアセアン各国向け協力を促進

課題に対応するための我が国のスマート農業や防除技術の具体例

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

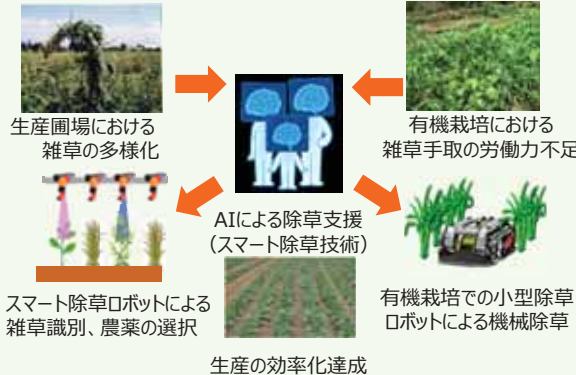


ドローンによる撮影、害虫位置特定



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



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・トトコ層形成



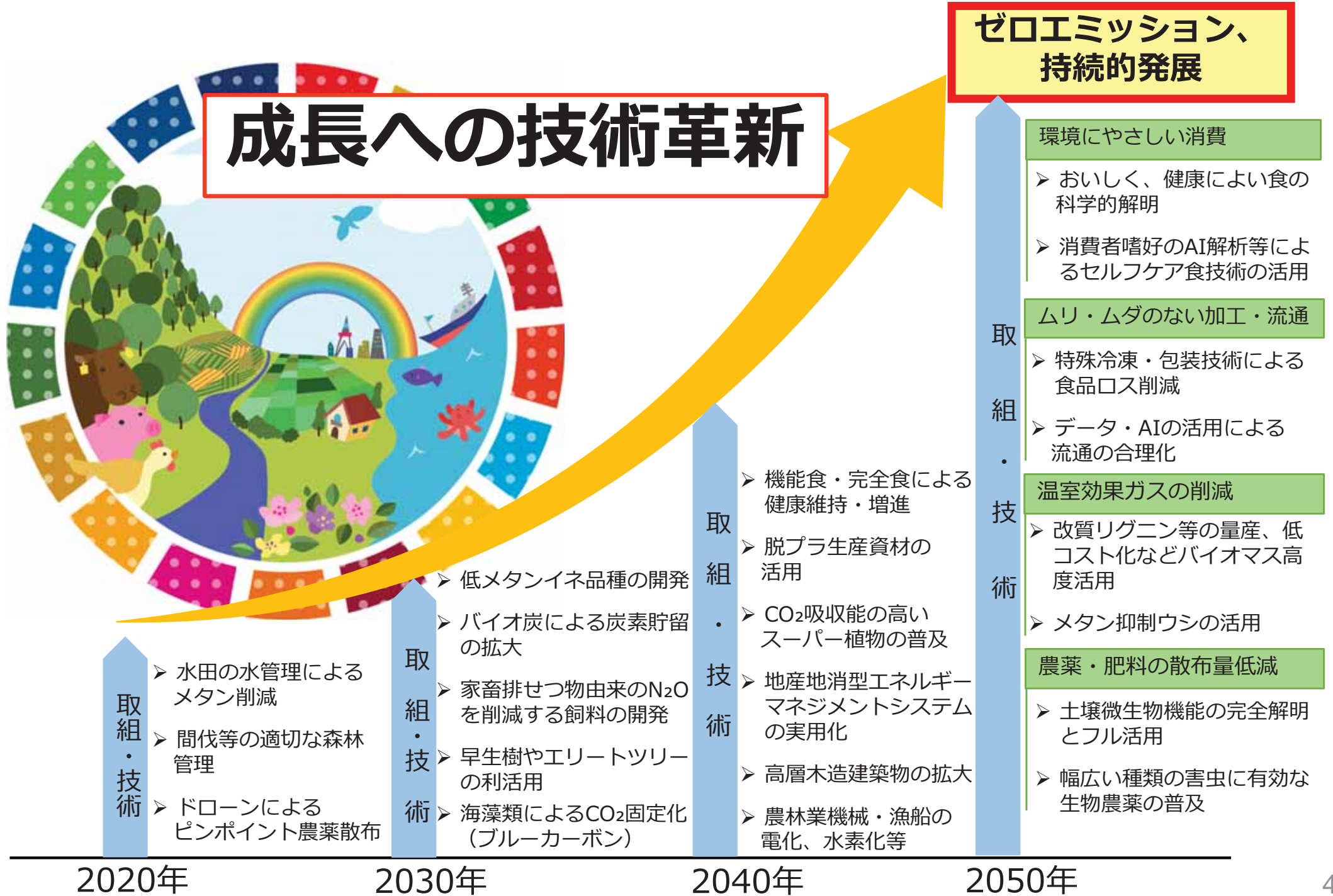
○ICTセンサー等を活用した深水管理の効率化



(出典) 2019 NTT DOCOMO, INC. All Rights Reserved.、生産技術課題対応実証事業：「水稲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

5 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



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

2020年

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

2030年

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

2040年

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

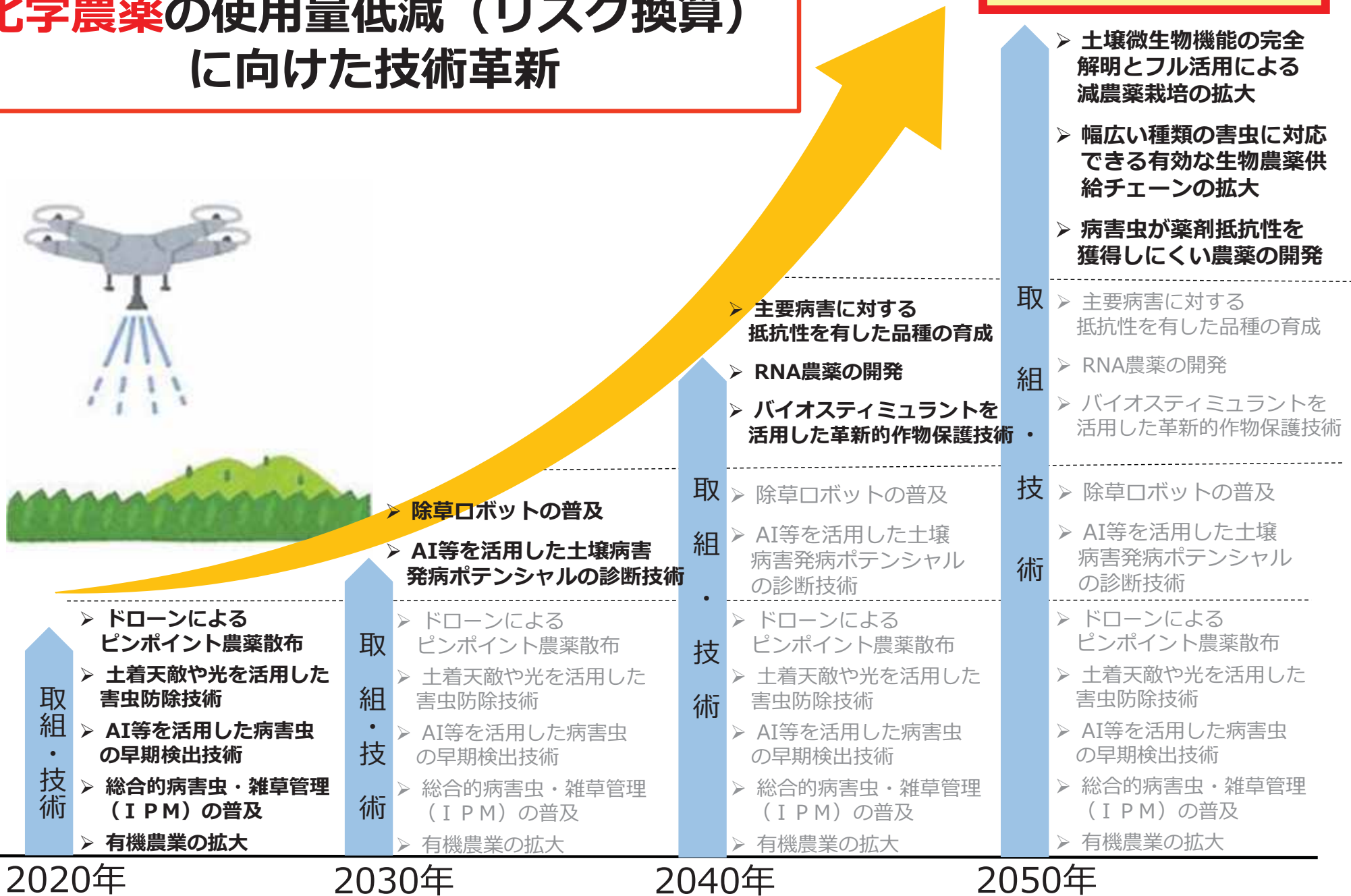
2050年

※ 農林水産業における化石燃料起源のCO₂ゼロエミッション化の実現(KPI)とともに、農畜産業からのメタン・N₂O排出削減、農地・森林・木材・海洋における炭素の長期・大量貯蔵等による吸収源対策を推進。

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



取組・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

- 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

- 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

取組・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
- 病害虫が薬剤抵抗性を獲得しにくい農薬の開発
- 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
- 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

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

- 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
- 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

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)

- 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
- 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
- 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
- 除草の自動化を可能とする畦畔・ほ場周縁の基盤整備
- AI等を活用した土壌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

- 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
- 除草の自動化を可能とする畦畔・ほ場周縁の基盤整備
- AI等を活用した土壌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

- 除草の自動化を可能とする畦畔・ほ場周縁の基盤整備
- AI等を活用した土壌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

- 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

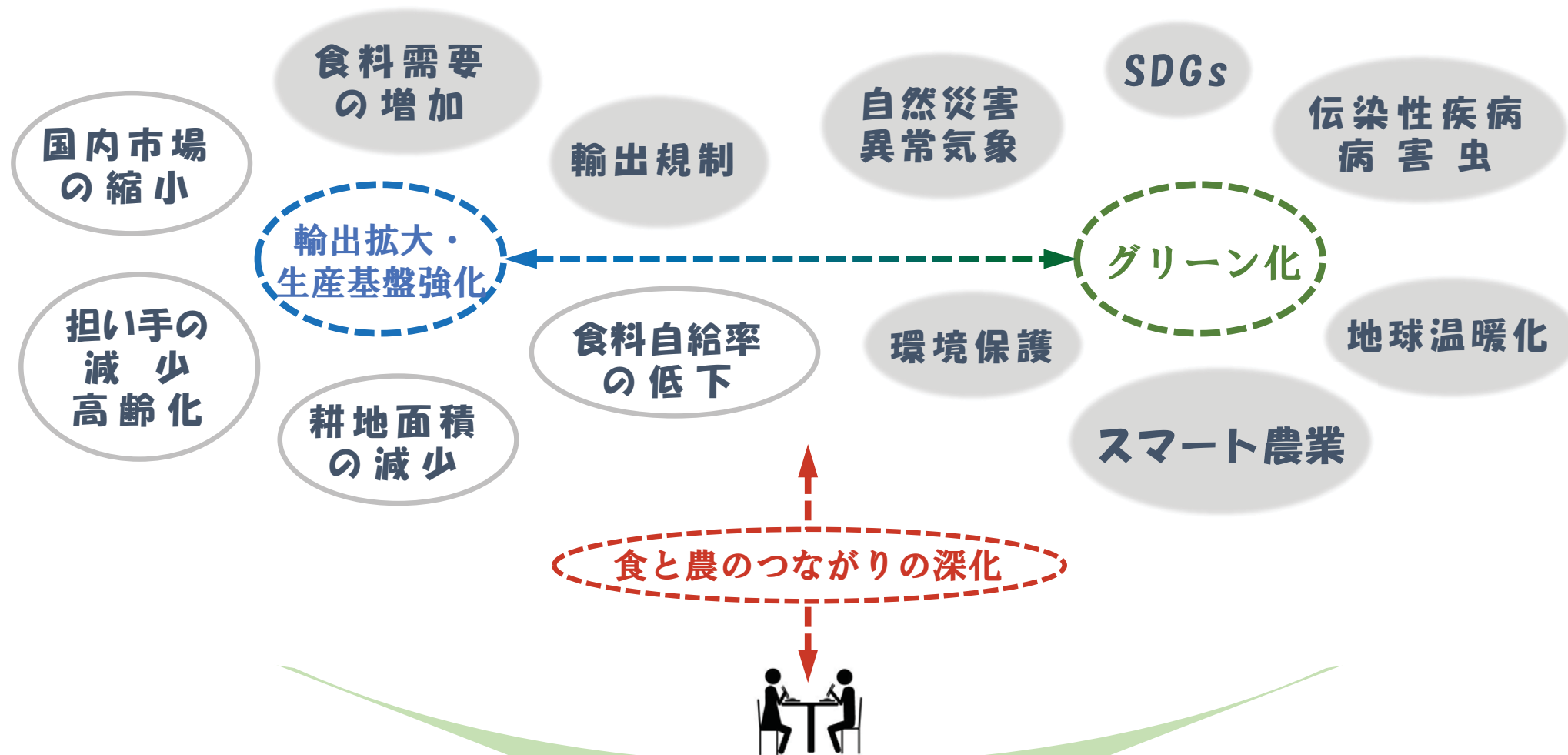
2030年

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。



新たな国民運動の展開

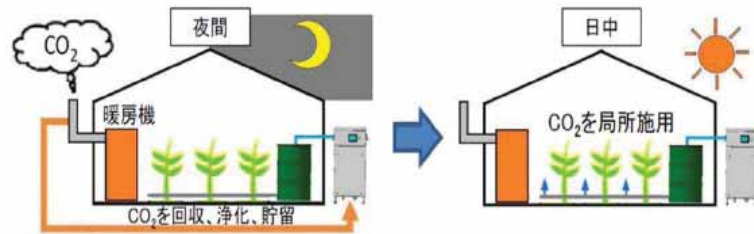
(参考) 各目標の達成に向けた技術の内容
(現在から2030年頃まで／2040年頃から)

- 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）

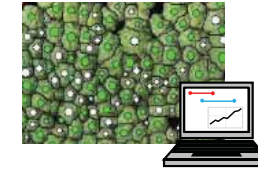
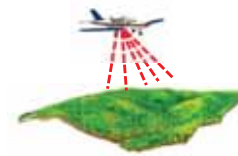
省エネ型施設園芸設備の導入

- ・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

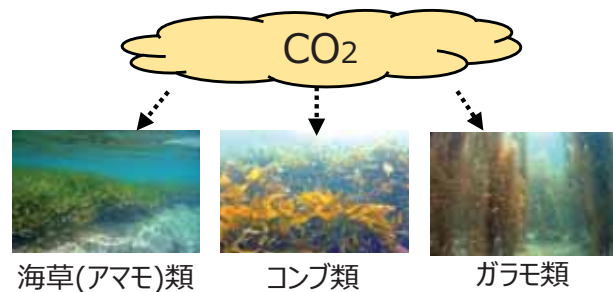


エリートツリー

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由来の炭素を分解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

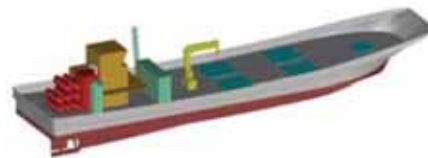
○ 農林業機械の電化・水素化等

- ・ 要素技術を含めた電動農林業機械等の開発・普及



○ 漁船の電化

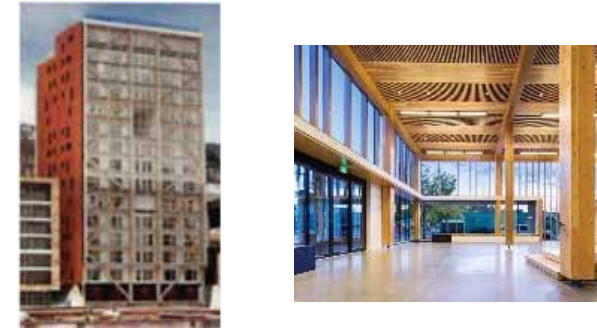
- ・ 水素燃料電池とリチウムバッテリーを動力とする漁船を設計、実証船を開発



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

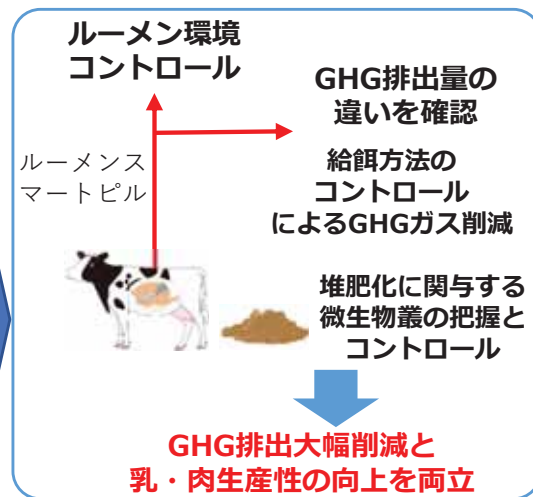
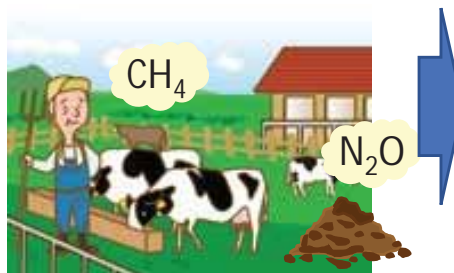


都市の木造高層建築物等

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



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



有機栽培における雑草手取の労働力不足



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



有機栽培での小型除草ロボットによる機械除草

生産の効率化達成

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



害虫が食べる
（経口投与）

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



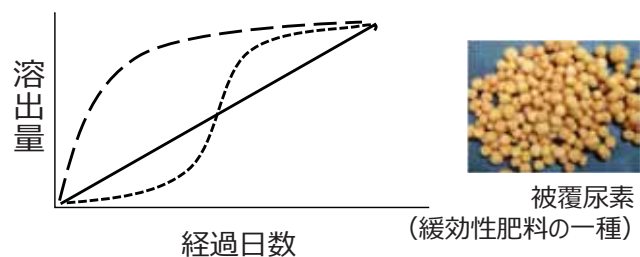
薬剤抵抗性の獲得を抑制しながら薬効を発揮

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 AI 等による処方箋の策定

○○○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

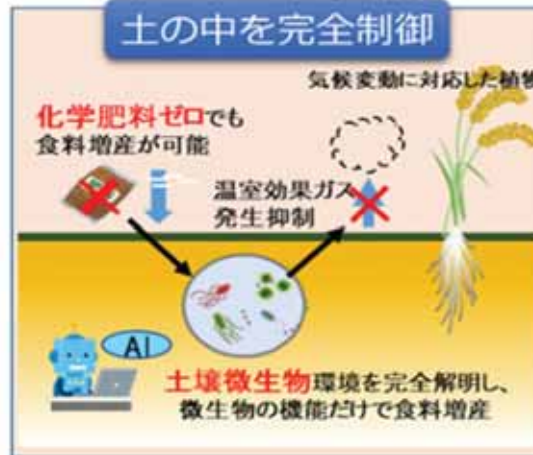
含有するおそれのある有害物質等

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。

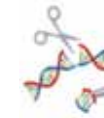


土壌微生物機能を活用し、農薬・化学肥料に頼らず食料増産

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（カバークロープ）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

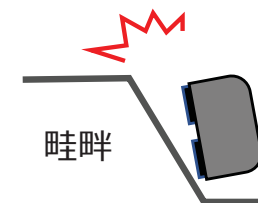


I C Tセンサー等を活用した深水管理の効率化



（出典）2019 NTT DOCOMO, INC. All Rights Reserved.、生産技術課題対応実証事業：「水稲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。



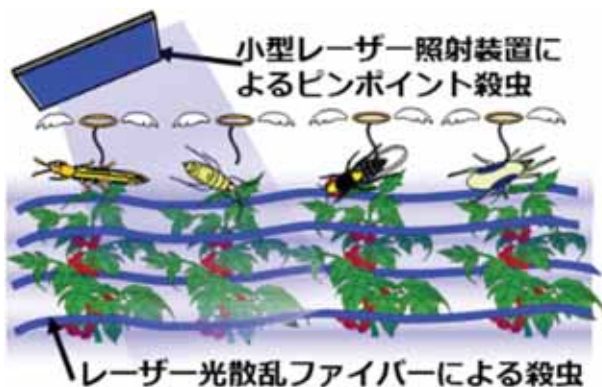
急傾斜、段差の解消など、安全に自走式草刈機が走行できる環境を整備。



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>

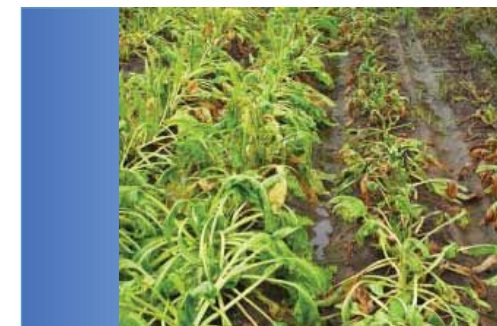


(出典) アリスタライフサイエンス(株)

- 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



地球温暖化対策（ゼロエミッション化）

目標

ゼロエミッション化のための排出源対策として、

- ・**園芸施設**について、**2050年までに化石燃料を使用しない施設への完全移行**。
 - ・新たに販売される主要な**農業機械**について、蓄電池・燃料電池や合成燃料等のイノベーションも活用し、**2040年までに化石燃料を使用しない方式に転換**。
 - ・園芸分野において、**2035年までに廃プラスチックのリサイクル率を100%に引き上げ**。
- このほか、吸収源対策として、**2030年までに、農地・草地におけるCO₂吸収量を倍増**。

1 施設園芸の化石燃料からの脱却・廃プラリサイクル

これまでの化石燃料に依存した園芸から脱却して、バイオマスや廃熱などを活用したゼロエミッション型施設を実現する。

目標達成に向けた技術開発

- 暖房器具
- プラ
- ・高速加熱型ヒートポンプ
- ・自然冷熱や産業廃熱等の**超高効率な蓄熱・移送技術**
- ・バイオマスを活用した加熱装置や蓄熱装置の精密な**放熱制御技術**
- ・透過性が高く温室に活用できる**太陽光発電システム**
- ・耐久性の高い**生分解性フィルム**（マルチに加え、施設で使用可）



有機薄膜太陽電池を用いたハウス（イメージ）

目標達成に向けた環境・体制整備

- 暖房器具
- プラ
- ・新技術の低コスト化に向けた現場実証
- ・補助事業における**ハイブリッド施設やゼロエミッション型施設の優遇からスタートして最終的には化石燃料を使用する施設を対象外にする**などとして誘導
- ・廃プラペレットや木質バイオマス等の**熱源安定供給体制**の確立
- ・**廃熱発生工場等で発生する廃熱とCO₂を利用することにより、園芸施設における化石燃料の使用削減とCO₂の有効活用**を推進
- ・最終的には農業用A重油の**免税・還付措置の廃止**
- ・**太陽光発電システムや生分解性フィルムの現場実証**

2 農機の電化・水素化・脱炭素燃料化

新たに販売される主要な農業機械について、蓄電池・燃料電池、水素燃料・合成燃料等のイノベーションや作業体系そのものの見直しにより、ゼロエミッション化を実現する。

目標達成に向けた技術開発

- ・蓄電池・燃料電池の**小型化・強靱化・低価格化**
〔現在の蓄電池は、13馬力1時間作業可で、160kg・260万円（試算）
→ 無充電1日作業可・農機に搭載可能な大きさ・経済的な価格〕
- ・**水素燃料・脱炭素燃料の開発**
〔脱炭素燃料：生物由来のバイオ燃料や、CO₂と水素から作られるe-fuel〕
- ・**電力等に対応した農機・作業機**の開発
〔上記動力に対応した農業機械の構造の構築等〕
- ・**超小型農機**の開発と**作業体系**の確立
〔化石燃料を使用する中大型機械体系から電力駆動する超小型機械体系への転換等〕

目標達成に向けた環境・体制整備

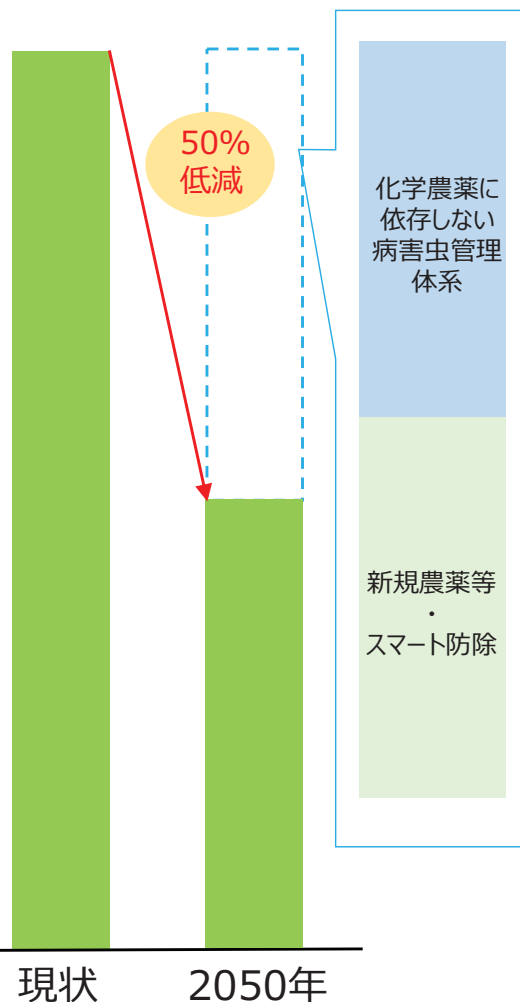
- ・補助事業における**電動農機等の優遇からスタートして、最終的には化石燃料を使用する農機を対象外にする**などとして誘導
- ・充電施設等の整備（事務所・ほ場周辺等、営農型太陽光発電とも連携）
- ・蓄電池等の充電・交換・シェアリング等のサービス体制の整備

化学農薬の低減に向けた取組

目標

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**。

化学農薬使用量（リスク換算）*



1 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

化学農薬のみに依存するのではなく、抵抗性品種や輪作体系、土づくりなどを組み合わせ、病害虫がまん延しにくい健全な環境をつくる。「防除」だけでなく「予防」にも重点をおいた総合管理へシフトチェンジする次世代総合的な病害虫管理を推進。

目標達成に向けた技術開発

- ・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
 - ・ 多様な作物について、**病害虫抵抗性**を有し、かつ、**生産性や品質が優れた抵抗性品種**
 - ・ 天敵などを含む**生態系の相互作用の活用技術**
 - ・ **共生微生物**や**生物農薬**等の生物学的防除技術

目標達成に向けた環境・体制整備

- ・難防除病害虫に対応する総合対策
- ・次世代総合的な病害虫管理の推進
[持続可能な生産技術への転換を促す仕組みと支援を検討]

(→有機農業の拡大にも貢献)

2 新規農薬等の利用・スマート防除技術体系の確立

リスクの低い農薬の利用や、AI等を用いた早期・高精度な発生予察、ドローンによるピンポイント防除技術体系の確立等により、農薬のリスクと使用量を低減する。

目標達成に向けた技術開発

- ・**低リスク化学農薬** ・**新規生物農薬** ・**RNA農薬** ・**除草ロボット**
- ・AI等を用いた病害虫の**早期・高精度な発生予察技術** ・ドローンによる**ピンポイント散布**（散布用農薬の拡大）等

目標達成に向けた環境・体制整備

- ・リスクのより低い新規農薬への転換
- ・スマート防除技術体系の現場導入・普及

* リスク換算の方法については、農業資材審議会農薬分科会での議論の上、決定。

化学農薬の使用量（リスク換算）での低減目標の実現に向けた進め方について

- 環境負荷を軽減し持続的な農業生産の確保のためには、化学農薬の使用による外部影響（リスク）の低減が必要。
- 一方で、気候変動等により病害虫のまん延が懸念される中で、化学農薬の使用によるリスクを低減するためには、農業者の皆様が化学農薬のみに依存しない総合的病害虫管理に取り組んでいただく必要。また、この取組を農薬メーカー等様々な関係者の皆様が、それぞれの役割に基づいて農業者の皆様の取組を支えていただくことが重要。
- 総合的病害虫管理では、リスクの低減と生産力向上を両立させる3つの柱として、病害虫が発生しにくい「生産条件」の整備、リスクの低い「防除資材」の選択、リスクの低い「使用方法」の選択を適切に組み合わせることが必要。

化学農薬の使用による外部影響（リスク）の低減と生産力向上を両立させる3つの柱

生産条件（Condition）
生産のベースとして、病害虫が発生しにくい条件を整備できるか。

- **立地条件**
 - ・土壌 → 健全な土壌
 - ・水 → 排水性のよい圃場
 - ・光 → 日当たりの良い圃場 等
 - **作物条件**
 - ・種子 → 不良種子、病菌感染種子でない
 - ・苗 → 徒長していない 等
 - **生産管理条件**（耕種防除を含む）
 - ・土壌診断に基づく施肥管理（徒長しないよう）
 - ・栽植密度管理（密植にならないよう）
 - ・輪作、休耕（病害虫の密度低減）
 - ・カバークロップ、緑肥の活用（土づくり）
- 《イノベーションの推進》
- ・土壌等のデータに基づく施肥マネジメント技術の開発 等

発生予察



防除資材（Tool）

防除効果があり、かつリスクの低い資材を選択できるか。

- **物理防除、生物防除**（化学防除以外の防除）
《先進的な取組の推進》
 - ・防虫ネットの活用
 - ・光、紫外線、超音波等の活用
 - ・抵抗性品種の導入
 - ・既存の生物農薬の活用 等
- **化学防除**
《先進的な取組の推進》
 - ・新たな抵抗性品種や生物農薬の開発
 - ・RNA農薬の開発
 - ・バイオスティミュラントの活用
 - ・除草ロボットの開発 等
- **化学防除**
《先進的な取組の推進》
 - ・既登録の農薬において、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推進 等
- **化学防除**
《イノベーションの推進》
 - ・リスクのより低い農薬の開発
 - ・ネオニコチノイド系農薬を含む従来の殺虫剤に代わる新規農薬の開発 等

※重要な病害虫の大発生時においては生産力確保のためのセーフティネットとして緊急的に防除

発生予察



使用方法（Application）

防除効果があり、かつリスクの低い使用方法を選択できるか。

- **高度な発生予察による病害虫管理**
 - ・ドローンやAI等のスマート技術による予察 等
 - **データを活用した病害虫管理**
 - ・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 等
- 《イノベーションの推進》
- ・上記技術の更なる高度化 等

化学防除関係

- **施用量の低減を図る技術**
 - ・ドローンやAI等のスマート防除（SSに代わる技術としてのピンポイント防除等） 等
- **飛散の低減を図る技術**
 - ・拡散しにくいノズルの開発
 - ・育苗箱施用
 - ・種子コーティング 等

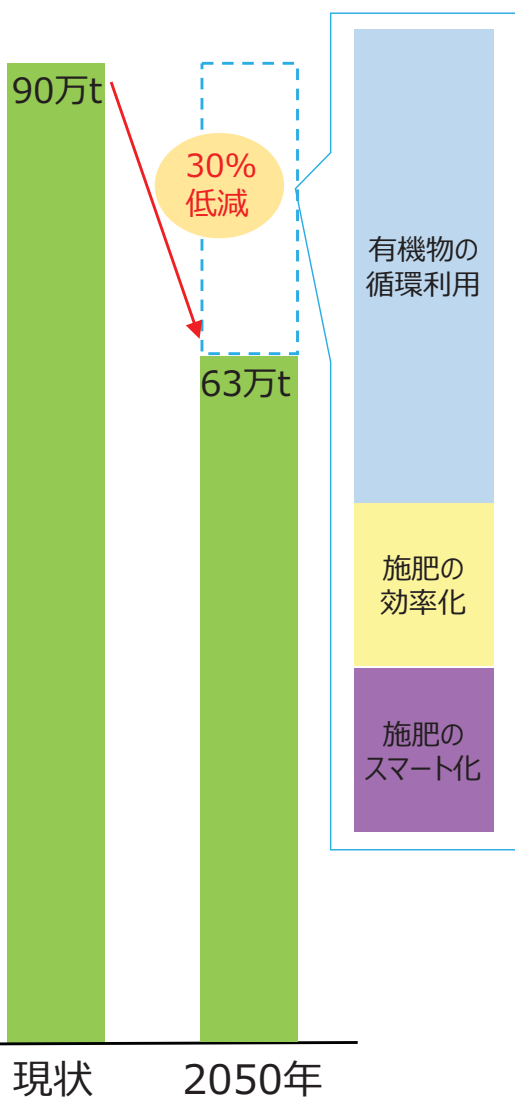
農業者が、農業生産現場の状況に応じて総合的病害虫管理の考え方に立ち、生産条件の整備をベースに、防除資材と使用方法を適切に組み合わせた防除に取り組んでいただくことが重要。

化学肥料の低減に向けた取組

目標

・**2050年までに**、輸入原料や化石燃料を原料とした**化学肥料の使用量を30%低減**。

化学肥料の使用量
(NPK総量・出荷ベース)



1 有機物の循環利用

たい肥の投入による生産性の向上を実証し、農家のたい肥利用を促進するとともに、たい肥の高品質化・ペレット化技術等の開発や広域流通なども進め、耕種農家が使いやすいたい肥等がどこでも手に入る環境を整備することで、たい肥等による化学肥料の置換えを進める。

目標達成に向けた技術開発

- ・たい肥の製造コスト低減・品質安定化技術や低コストなペレット化技術
- ・汚泥等からの肥料成分（リン）の低コスト回収技術

目標達成に向けた環境・体制整備

- ・たい肥による生産性向上効果を現場で実証しつつ取組を拡大[持続可能な生産技術への転換を促す仕組みや支援を検討]
- ・地域の有機性資源の循環利用システムの構築（たい肥の高品質化・ペレット化、たい肥を原料とした新たな肥料の生産、広域流通体制 等）

2 施肥の効率化・スマート化

土壌や作物の生育に応じた施肥や作物が吸収できる根圏への局所施肥等で施肥の無駄を省き効率化するとともに、データの蓄積・活用により最適な施肥を可能にする「スマート施肥」を導入する。

目標達成に向けた技術開発

- ・ドローンや衛星画像等を用いて、土壌や作物の生育状況に応じて精密施肥を行う技術
- ・土壌や作物などのデータを活用したスマート施肥システム
- ・有機物なども活用した新たな肥効調節型肥料、土壌微生物機能の解明と活用技術

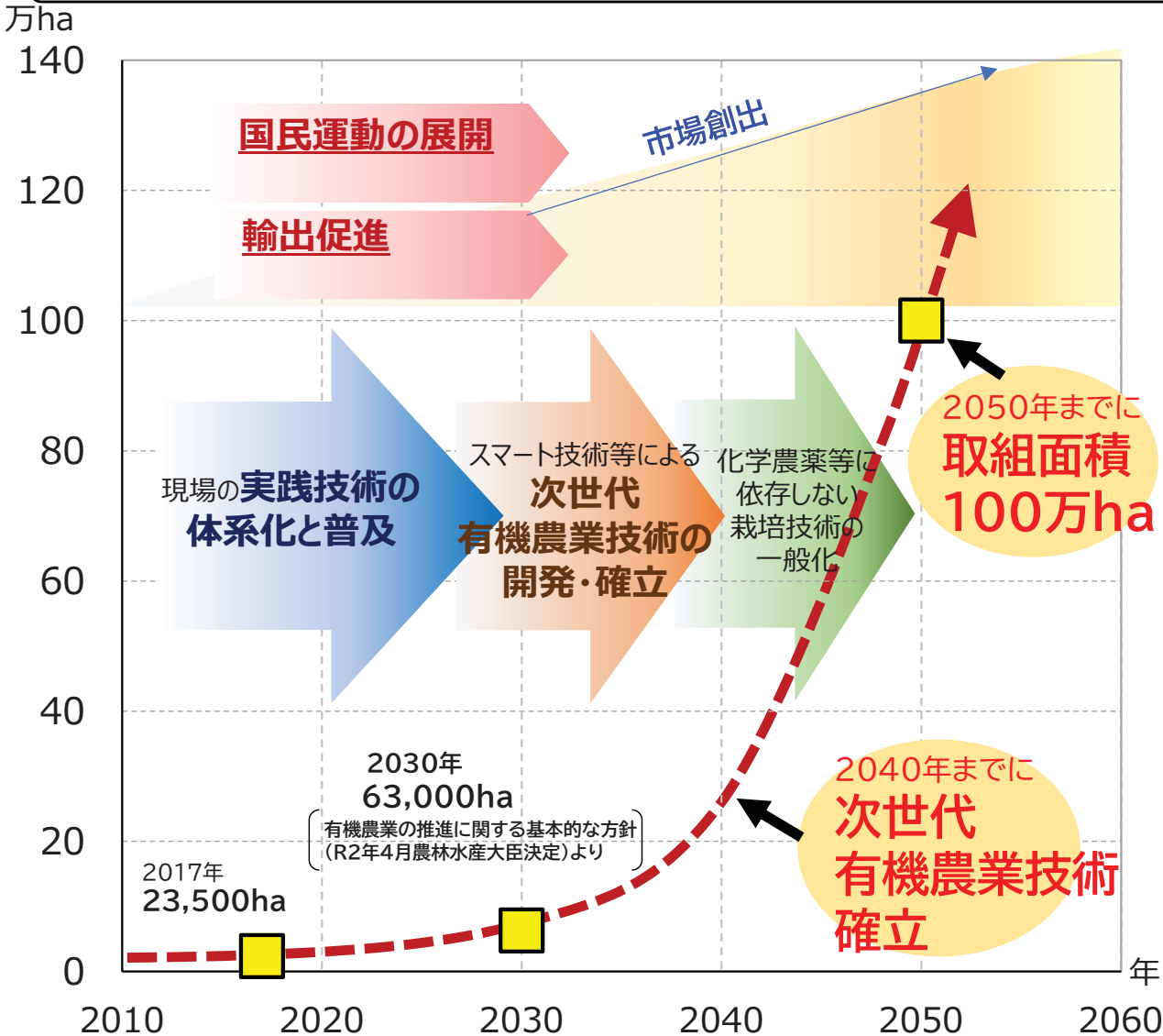
目標達成に向けた環境・体制整備

- ・土壌分析に基づく施肥の実践、ドローン等を用いた精密施肥技術の現場実証や農業者への機械導入
- ・土壌や作物などのデータを地域や各システムを越えてビッグデータ化
- ・スマート施肥システムによるデータに基づく最適施肥の実現

有機農業の取組の拡大

目標

- ・**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**（※国際的に行われている有機農業）
- ・**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次世代有機農業技術を確立**



目標達成に向けた技術開発

実践技術の体系化・省力技術等の開発（～2030年）

- ・堆肥のペレット化、除草ロボット等による耕種的防除の省力化
- ・地力維持・土着天敵等を考慮した輪作体系
- ・省力的かつ環境負荷の低い家畜の飼養管理 等

→ 有機農業に取り組む農業者の底上げ・裾野の拡大

次世代有機農業技術の確立（～2040年）

- ・AIによる病害虫発生予察や、光・音等の物理的手法、天敵等の生物学的手法
- ・土壌微生物機能の解明と活用技術
- ・病害虫抵抗性を強化するなど有機栽培に適した品種 等

→ 農業者の多くが取り組むことができる技術体系確立

目標達成に向けた環境・体制整備

農業者の多くが有機農業に取り組みやすい環境整備

- ・現場の優良な実践技術の実証等により、有機農業への転換を促進
【持続可能な生産技術への転換を促す仕組みや支援を検討】
- ・有機農業にまともに取り組む産地づくり、共同物流等による流通コストの低減
- ・輸入の多い有機大豆等の国産への切替えや、有機加工品等の新たな需要の開拓、輸出を念頭にした茶などの有機栽培への転換
- ・消費者や地域住民が有機農業を理解し支える環境づくり

持続的な畜産物生産に向けた課題と方向性

我が国における畜産業の意義

- ・畜産業は人が利用できない資源を食料に変え、飼料、家畜、堆肥という循環型のサイクルを形成しながら発展。
- ・耕種農業が困難な土地での草地利用や荒廃農地の利用、畜産物加工による関連産業の裾野が広く地域の雇用などから、農村地域の維持・活性にも貢献。

背景・課題

【背景】

○欧州等と異なる厳しい国土条件の下での営農

- ・我が国の国土は、狭小、急峻で、平野部が少なく、アジアモンスーン地域の気候条件にあり、欧州等と比べ、飼料作物向けの農地も少なく、輸入飼料に過度に依存

○拡大する国内外需要への対応

- ・食料自給率の向上や輸出拡大への取組が重要な政策課題の一つ
- ・そのため、酪農・畜産等の増頭・増産や自給飼料の増産等の取組を推進

【課題】

- ・暑熱、豪雨、長雨等の地球温暖化による影響
- ・地方人口の減少、高齢化の進展
- ・悪臭・水質規制の強化、温室効果ガス（GHG）の排出抑制等、環境問題等への意識の高まり
- ・飼料穀物の輸入による過剰な窒素等
- ・家畜伝染病、薬剤耐性菌への対応
- ・持続的な畜産物生産への生産現場の努力と消費者の理解

戦略

（日本型「持続的な畜産物生産」の確立）

○持続して畜産物を供給できる体制を確保していくためには、**日本型「持続的な畜産物生産」の考え方を確立し、国民の理解を得る必要**

- ① **家畜改良・飼料・飼養管理による環境負荷軽減、家畜衛生・防疫の取組**
- ② **堆肥と飼料生産の資源循環（窒素・リン）**
- ③ **輸入飼料への過度な依存からの脱却等により、食料自給率の向上等の役割を果たしていくのが、日本型「持続的な畜産物生産」**

家畜改良・飼料・飼養管理による環境負荷軽減、家畜衛生・防疫の主な取組

- ・家畜改良による飼料利用性の改善
- ・GHG削減技術など日本オリジナル技術の開発
- ・新たな飼料作物の開発
- ・データに基づく飼養・栽培管理
- ・飼養衛生管理基準の遵守徹底等

※ 畜産からのGHG排出量が日本全体の排出量に占める割合は約1%

今後行うべき取組

【戦略①に対する対応】

- 泌乳量や増体性などの畜産物生産の効率化を図ることによる環境負荷の軽減に資する家畜改良の推進
- GHG削減効果の高い飼料の開発
- ICT等を活用した省力的な飼養管理・放牧等の推進
- 飼養衛生管理基準の遵守や水際検疫の徹底

【戦略②に対する対応】

- たい肥の経営内・地域内利用を基本としつつ、広域流通拡大の推進・輸出の検討

【戦略③に対する対応】

- 子実用とうもろこし等の国産飼料の生産・利用拡大や気象リスクを考慮した地域毎の気候風土に合わせた飼料生産の検討

【その他】

- 今後市場の拡大が期待される有機畜産物の理解醸成
- 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
- 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

【全体】

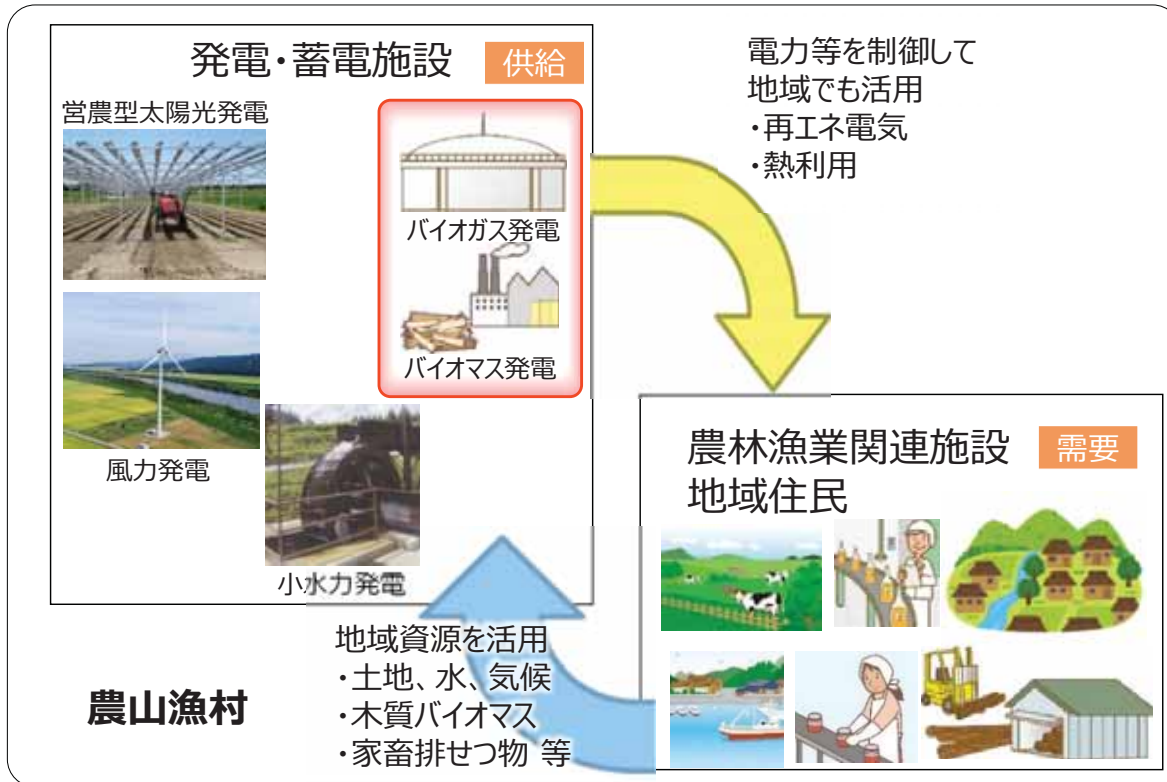
- 生産者の努力：気候変動等への対応が必要なことについて理解醸成を図り、取組の見える化を推進
- 消費者の理解醸成：畜産業の意義や、環境負荷軽減の取組は生産性にも配慮しながら徐々に進むものであること、コスト増の取組は価格にも反映されることについて理解を得ていくことが必要

農山漁村における再生可能エネルギー導入

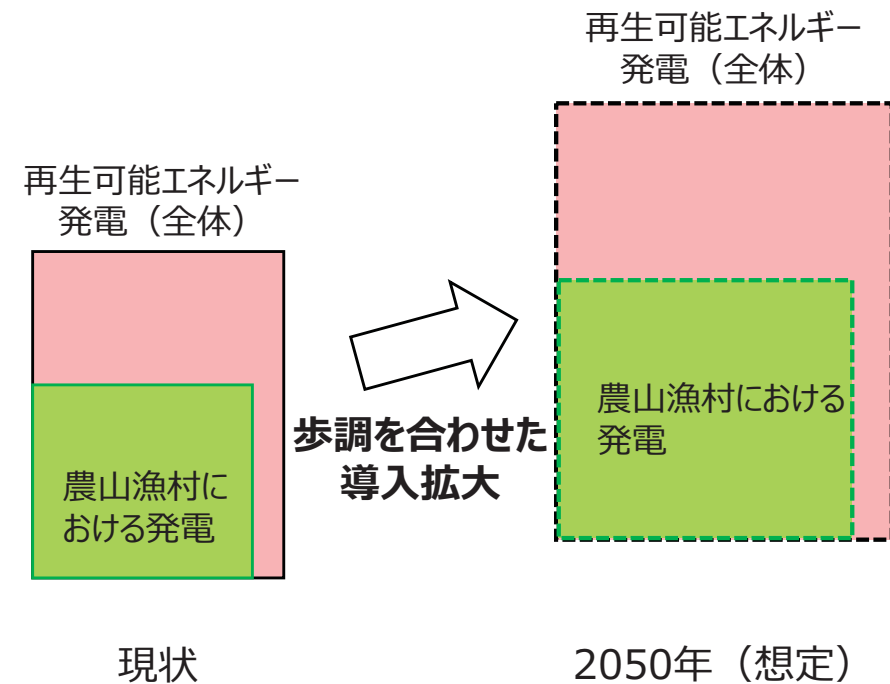
目標

- ・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。

農山漁村に適した地産地消型エネルギーマネジメントシステム（イメージ）



再生可能エネルギーの導入拡大



- ・ 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、地産地消型バイオマ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

食品分野における持続可能性に向けた取組状況①

本戦略で掲げるKPI

- 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。
- 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。
- 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。

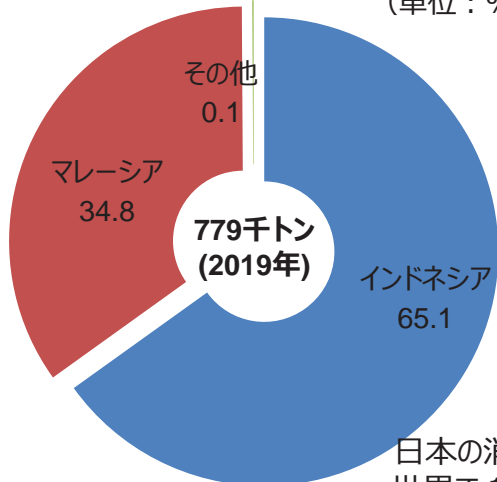
持続可能性に配慮した輸入原材料の調達

業界による
自主的な行動の奨励

持続可能性に配慮した輸入
原材料への**切替え推進**

我が国食品産業の**競争力
強化（輸出促進）**

我が国におけるパーム油の輸入先国
(単位：%)



- パーム油は多種多様な加工食品や化成品に使用。
- 東京オリンピック・パラリンピックにおいては、「持続可能性に配慮した調達コード」により持続可能性に配慮したパーム油の調達を推進。
- 具体的には、ISPO（持続可能なパーム油のインドネシア基準）、MSPO（持続可能なパーム油のマレーシア基準）、RSPO（持続可能なパーム油のための円卓会議）の認証スキーム等によるパーム油の調達。

【A社の取組事例】

「責任あるパーム油調達方針」(2016年)

- ・ 2016年3月に「責任あるパーム油調達方針」を策定し、人々と地球環境を尊重するサプライヤーから責任ある方法で生産されたパーム油の調達を推進。

「責任あるカカオ豆調達方針」(2018年)

- ・ 農家の生活環境改善
- ・ サプライチェーンの児童労働撤廃
- ・ 森林破壊防止と森林保全

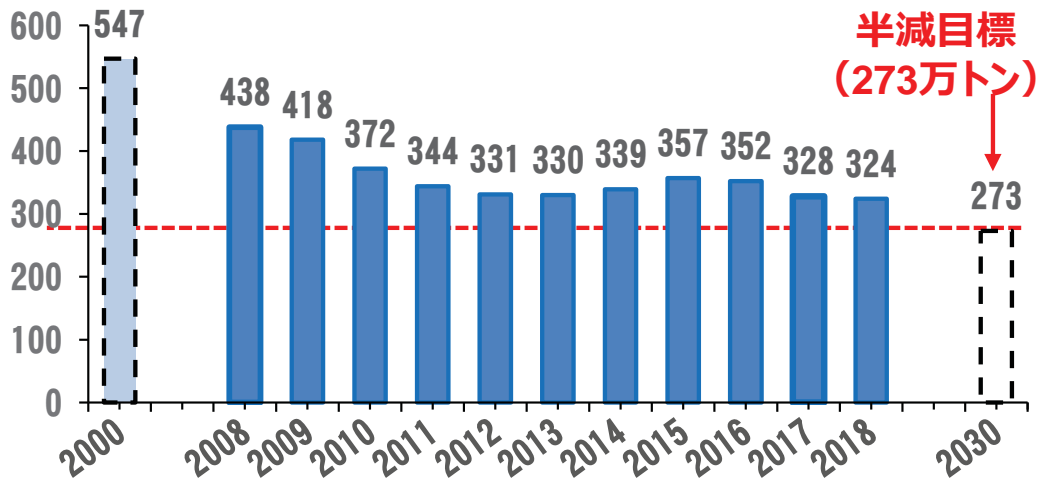
食品分野における持続可能性に向けた取組状況②

食品ロスの削減

新技術（ICT等）を活用した需要予測により、事業系食品ロスを削減

2000年度比で2030年に事業系食品ロスを半減

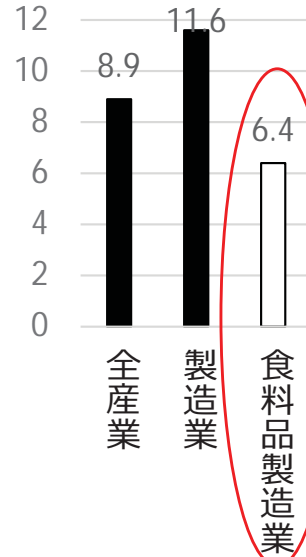
事業系食品ロス量（万トン）



食品製造業の労働生産性向上

食料品製造業の労働生産性は、他分野より低い現状

（百万円/人）



AI、ロボット、IoT等の先端技術を製造現場に導入、実証し、横展開を図ることにより、労働生産性を向上

2030年までに食品製造業の労働生産性を3割以上向上

出典：2019年企業活動基本調査（経済産業省）より算出

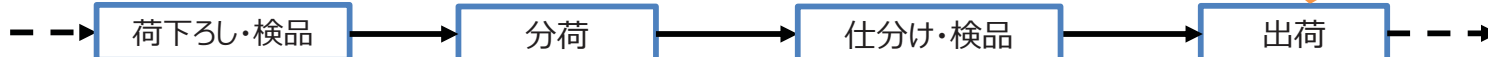
流通の合理化

フォークリフトでRFIDゲートを通過し一括検品

パレタイザーでパレットからソーターへ載せる

AGVでRFIDゲートを通過し一括検品

AGVが出荷場所へ搬送後、台車を保管場所へ回収



検品作業の効率化・正確性の向上による処理時間の削減及び搬送作業の自動化により食品流通現場での合理化を実現

飲食料品卸売業における売上高に占める経費の割合
13%※ → 10%

※出典：「中小企業実態基本調査」令和元年確報（平成30年度決算実績）（令和3年6月23日確認）

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

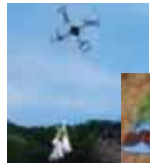
一革新的なイノベーションの創出により森林・木材をフル活用し、脱炭素社会に貢献！！

森林のCO₂吸収向上

林業の成長産業化・地方創生

脱プラスチックへの貢献

新たな産業の創出



林業機械の自動化等

木材由来の新素材
開発・普及



森林・木材・木質バイオマス
森林資源をフル活用するとともに、多段階で
繰り返し使用するカスケードシステムを構築

新たな利用分野

従来の
利用分野

化石燃料由来製品の代替

エリートツリー・早生樹の活用

エネルギー-利用

バイオマスプラスチック
への代替

都市の木造
高層建築物等

バイオマス由来マテリアルの
利用拡大等
バイオマスの高度利用

住宅建築、
家具、建具、
紙・パルプ等

エネルギーの地産地消

回収・再利用

都市の木造化

カスケード利用の開発・拡大

建築物の省エネ化

再生可能エネルギー利用の拡大

豊かな生活・しごと・学び空間づくり

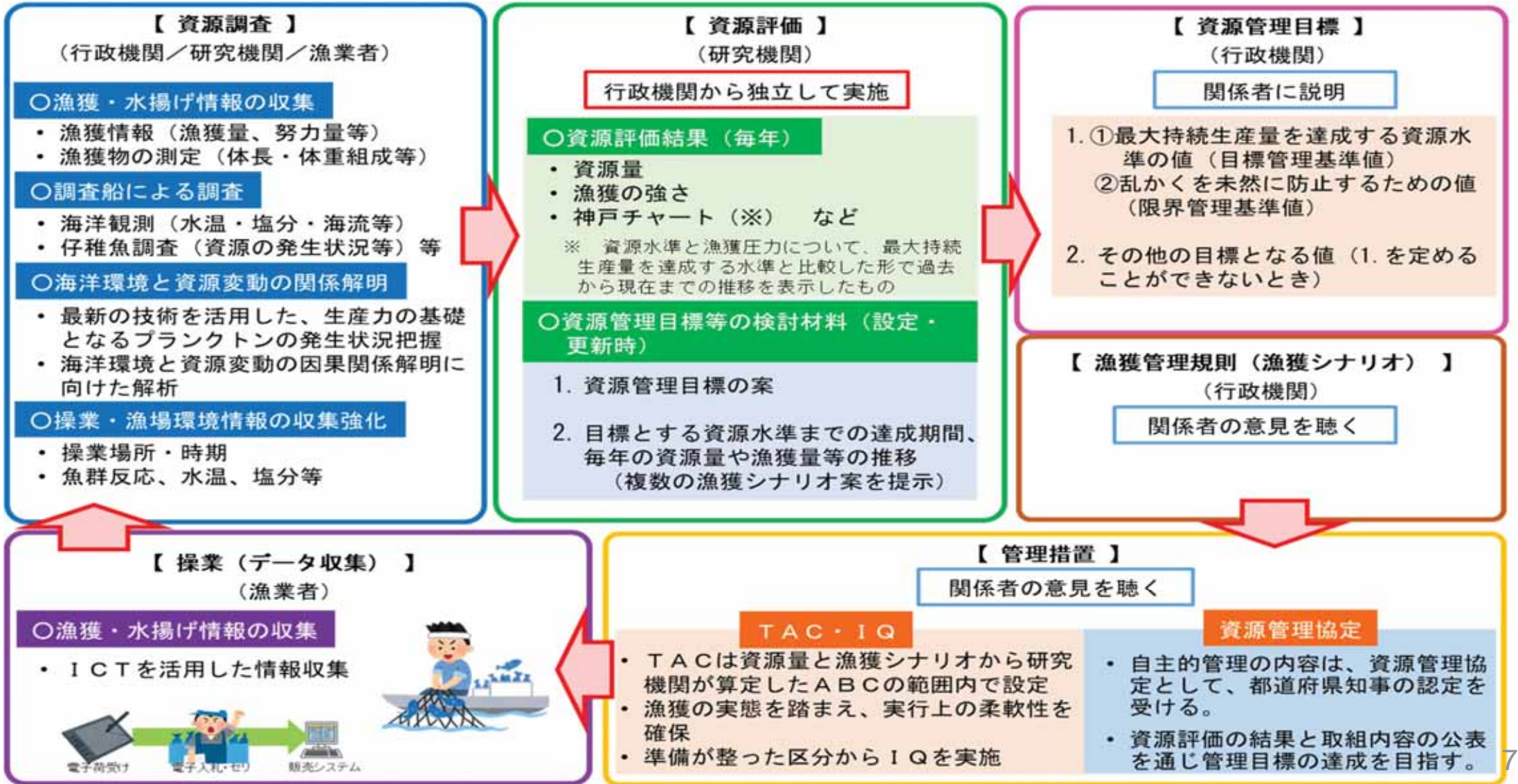
木材による炭素の長期・大量貯蔵

森林によるCO₂吸収の最大化

木材による炭素貯蔵の最大化

持続可能な水産資源の利用への対応

- ◆ 2020年12月1日に施行された新漁業法においては、資源評価に基づき、持続的に生産可能な漁獲量（MSY）の達成を目標とし、数量管理を基本とする新たな資源管理システムを導入することとしている。
- ◆ 2020年9月30日に新たな資源管理システムの構築の具体的な行程を示したロードマップを公表しており、科学的な資源調査・評価の充実、資源評価に基づく漁獲可能量による管理を推進することで、2030年には漁獲量を2010年と同程度（444万トン）まで回復させることを目標としている。（参考：2018年漁獲量331万トン）

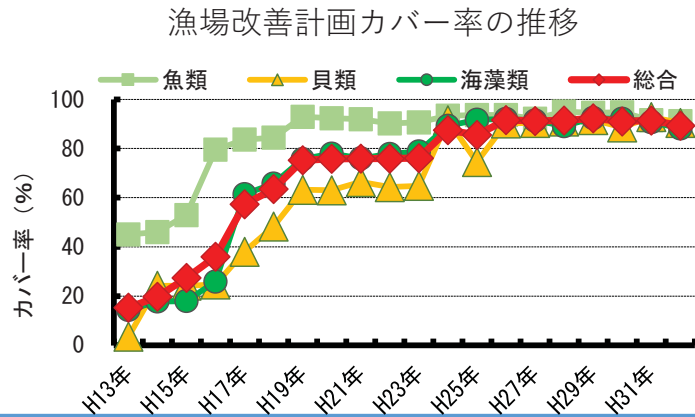


養殖による環境負荷や大量の魚が魚粉飼料として消費されることへの対応

- ◆ 持続的な養殖生産の確保を図るため、持続的養殖生産確保法に基づき、漁協等が養殖漁場ごとに「漁場改善計画」を策定し、漁場環境管理の観点から水質の改善などの目標を設定。
- ◆ 大規模沖合養殖の推進による環境負荷の低減や魚粉代替飼料の開発により飼料の魚粉依存からの脱却を図る。
- ◆ このほか、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を図る。

1-1 現状

漁場改善計画の策定状況



漁場改善計画で定める主な項目

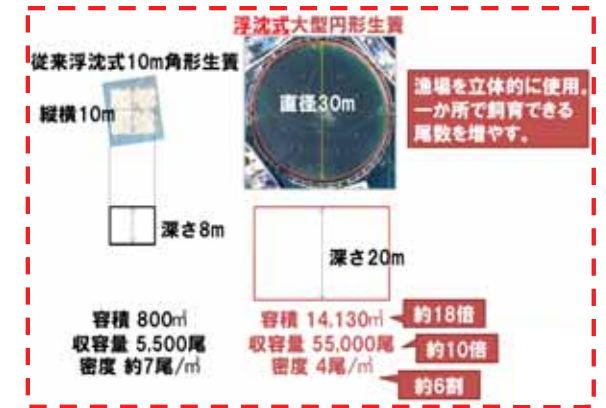
- 水域及び養殖水産物の種類
- 実施期間
- 養殖漁場の改善目標 (水質、底質、飼育生物等)
- 養殖漁場の改善のために定める措置

- ・ 養殖密度
- ・ 漁業権漁場面積当たりの養殖施設面積の割合
- ・ 1年当たりの種苗投入数量・施設数
- ・ 飼餌料の種類制限
- ・ 水産用医薬品の使用方法
- ・ へい死魚の処理
- ・ 養殖生産に関する記録の保持

1-2 対応方向

○ 大規模沖合養殖の推進

浮沈式大型生け簀の導入により沖合漁場を有効活用し、一般的な生け簀と比較しても、低密度で効率的な養殖生産が可能となる。



○ 沖合漁場の有効活用により環境負荷を低減



養殖業における脱輸入・環境負荷軽減の推進

2-1 現状

魚類養殖業においては、天然種苗に依存している魚種が存在。

(主な養殖対象魚種の例)

天然種苗	ウナギ・カンパチ
一部人工種苗	クロマグロ・ブリ
人工種苗	マダイ・トラフグ・ヒラメ

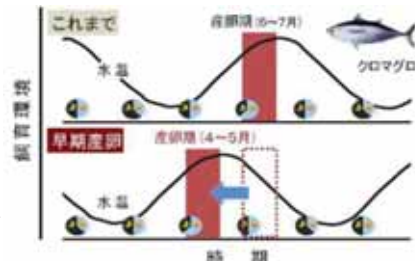
→ 種苗を採捕することによる天然資源への負荷を軽減するため、人工種苗への転換が必要。

2-2 対応方向

- ニホンウナギ
 - ✓ 高効率餌料、適切な水槽構造、自動給餌装置等の技術開発により、人工種苗を安価に大量生産。



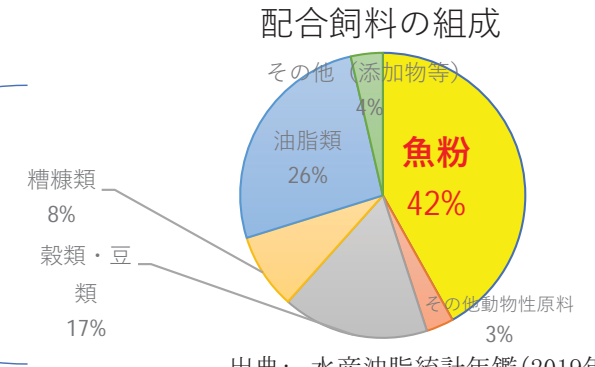
- クロマグロ
 - ✓ 現在の人工種苗は、海上生簀への活け込みサイズが小さく、越冬時の生残率が低い。
 - ✓ 水温・日長制御により早期採卵し、越冬サイズを大型化。



写真提供：水産研究・教育機構

3-1 現状

魚類養殖業においては、小型のサバ等を給餌する生餌や、魚粉を主な原料とする配合飼料を用いており、天然資源に依存。



出典：水産油脂統計年鑑(2019年)

3-2 対応方向

- ① 魚粉の代替タンパクとして植物性原料及び動物性原料タンパクを用いた配合飼料の研究開発を推進。



淡水魚用：魚粉使用量を最大80%削減
海水魚用：魚粉使用量を最大50%削減

- ② 効率的に吸収・利用できる餌成分を調整し、低価格で成長効率の良い飼料を開発。
- ③ 輸入に依存している動物及び植物タンパク原料を、国内で生産可能な単細胞タンパク質で代替する研究。開発を実施。(水素細菌を原料とした飼料の開発)

参考資料

- ① 第203回国会における菅内閣総理大臣所信表明演説（抜粋） 76
第204回国会における菅内閣総理大臣施政方針演説（抜粋）
令和2年10月16日（金）野上大臣会見発言（抜粋）
令和3年3月9日（火）衆議院農林水産委員会野上大臣所信表明演説（抜粋）
- ② 令和3年4月22日（木）米国主催気候サミット菅内閣総理大臣スピーチ（抜粋） . 77
- ③ 「みどりの食料システム戦略」の検討会概要（準備会合～第6回） 78
- ④ 「みどりの食料システム戦略」策定に当たっての考え方意見交換会概要 82

○令和2年10月26日(月) 第203回国会における菅内閣総理大臣所信表明演説(抜粋)

菅政権では、成長戦略の柱に経済と環境の好循環を掲げて、グリーン社会の実現に最大限注力して参ります。我が国は、2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことを、ここに宣言いたします。もはや、温暖化への対応は経済成長の制約ではありません。積極的に温暖化対策を行うことが、産業構造や経済社会の変革をもたらし、大きな成長につながるという発想の転換が必要です。

鍵となるのは、次世代型太陽電池、カーボンリサイクルをはじめとした、革新的なイノベーションです。実用化を見据えた研究開発を加速度的に促進します。規制改革などの政策を総動員し、グリーン投資の更なる普及を進めるとともに、脱炭素社会の実現に向けて、国と地方で検討を行う新たな場を創設するなど、総力を挙げて取り組みます。環境関連分野のデジタル化により、効率的、効果的にグリーン化を進めていきます。世界のグリーン産業をけん引し、経済と環境の好循環をつくり出してまいります。

省エネルギーを徹底し、再生可能エネルギーを最大限導入するとともに、安全最優先で原子力政策を進めることで、安定的なエネルギー供給を確立します。長年続けてきた石炭火力発電に対する政策を抜本的に転換します。

○令和3年1月18日(月) 第204回国会における菅内閣総理大臣施政方針演説(抜粋)

2050年カーボンニュートラルを宣言しました。もはや環境対策は経済の制約ではなく、社会経済を大きく変革し、投資を促し、生産性を向上させ、産業構造の大転換と力強い成長を生み出す、その鍵となるものです。まずは、政府が環境投資で大胆な一歩を踏み出します。

過去に例のない2兆円の基金を創設し、過去最高水準の最大10%の税額控除を行います。次世代太陽光発電、低コストの蓄電池、カーボンリサイクルなど、野心的イノベーションに挑戦する企業を、腰を据えて支援することで、最先端技術の開発・実用化を加速させます。

水素や、洋上風力など再生可能エネルギーを思い切って拡充し、送電線を増強します。デジタル技術によりダム発電を効率的に行います。安全最優先で原子力政策を進め、安定的なエネルギー供給を確立します。2035年までに、新車販売で電動車100%を実現いたします。

成長につながるカーボンプライシングにも取り組んでまいります。先行的な脱炭素地域を創出するなど、脱炭素に向けたあらゆる主体の取組の裾野を広げていきます。CO2吸収サイクルの早い森づくりを進めます。

世界的な流れを力に、民間企業に眠る240兆円の現預金、更には3000兆円とも言われる海外の環境投資を呼び込みます。そのための金融市場の枠組みもつくりまします。グリーン成長戦略を実現することで、2050年には年額190兆円の経済効果と大きな雇用創出が見込まれます。

世界に先駆けて、脱炭素社会を実現してまいります。

○令和2年10月16日(金)野上大臣会見発言(抜粋)

みどりの食料システム戦略についてであります。農林水産大臣に就任して約1か月を迎えまして、温暖化・自然災害の増加ですとか、あるいは生産者の減少・高齢化、地域コミュニティの衰退、新型コロナの発生など、課題が山積していることを痛感をいたしております。今後SDGsや環境への対応が重要となる中、農林水産業や加工流通を含めた、持続可能な食料供給システムの構築が急務と考えております。

また、このような環境と調和した持続的な産業基盤の構築は、国産品の評価向上を通じ、輸出拡大にもつながると考えております。農研機構で、今週、スマート農業の実証やイノベーションの状況を視察いたしました。こうした施策の実装もますます重要と考えております。

このため、我が国の食料・農林水産業の生産性向上と、持続性の両立をイノベーションで実現させるための新たな戦略として、「みどりの食料システム戦略」について、来年3月に中間取りまとめを作成し、5月頃の策定を目指して検討することを、事務方に指示いたしました。

○令和3年3月9日(火)

衆議院農林水産委員会 野上大臣所信表明演説(抜粋)

SDGsや環境の重要性が国内外で高まっております。このような動きに対応し、CO₂ゼロエミッション化、化学農薬、化学肥料の削減、有機農業の面積拡大等に向け、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により実現を目指す、みどりの食料システム戦略を本年5月までに策定いたします。

○令和3年4月22日(木)

米国主催気候サミット 菅内閣総理大臣スピーチ(抜粋)

地球規模の課題解決に、我が国としても大きく踏み出します。2050年カーボンニュートラルと整合的で、野心的な目標として、我が国は、2030年度において、温室効果ガスを2013年度から46%削減することを目指します。さらに、50%の高みに向け、挑戦を続けてまいります。

この46%の削減は、これまでの目標を7割以上引き上げるもので、決して容易なものではありません。しかしながら、世界のものづくりを支える国として、次なる成長戦略にふさわしいトップレベルの野心的な目標を掲げることで、我が国が、世界の脱炭素化のリーダーシップをとっていきたいと考えています。今後、目標の達成に向けた施策を具体化すべく、検討を加速します。

経済と環境の好循環を生み出し、2030年の野心的な目標に向けて力強く成長していくため、政府として再エネなど脱炭素電源を最大限活用するとともに、企業に投資を促すための十分な刺激策を講じます。

また、国と地域が協力して、2030年までに、全国各地の100以上の地域で脱炭素の実現を目指します。食料・農林水産業において、生産力を向上させながら、持続性も確保するための、イノベーションの実現にも取り組んでまいります。さらに、サーキュラーエコノミーへの移行を進め、新産業や雇用を創出します。

我が国は、2030年、そして2050年に向けた挑戦を絶え間なく続けてまいります。

千葉 一裕氏 国立大学法人 東京農工大学 学長

食料供給産業の未来のあるべき姿を実現するために

自らの研究成果に基づくスタートアップ企業 (JITSUBO (株)) を創業。2020年4月、東京農工大学学長に就任。農林水産省アグリビジネス創出事業企画審査委員、文部科学省イノベーション創出若手研究人材養成評価作業部会委員等の他、農林水産省が実施する「ムーンショット型農林水産研究開発事業」のプログラムディレクターを務めている。



<ご講演概要>

- ほとんどのグローバルリスクの主役は農林水産業関連である（自然災害、異常気象、食料危機、感染症、人為的環境災害等）。
- イノベーションという言葉は曖昧で様々な解釈が可能であるため、**目標を設定し、方向性を明確に示すとともに共通認識をもって取り組むことが必要**。ケネディ大統領が「困難だからこそ10年以内に月に行く」とアポロ計画を発表したように、イノベーション達成にはスピード感が重要である。
- 仕事を通じて地球温暖化や食料問題への加害者になりうることを認識し、**生活様式や仕事の目標設定にまで切り込んで考えていくべき**。イノベーションに画期的、飛躍的な技術開発を期待するのみでなく、解決すべき課題に対して着実に取り組むことが、農林水産分野の躍進につながる。
- 日本は山が多く、降雨量も多く、綺麗な空気もあり、様々な条件下で農法を確立してきた。当面は国際交渉でも日本の強み（信頼関係がある、狭さを上手く利用する等）を主張しつづけるべき。そもそも農業は地域の特性に左右されるものであり、**画一的な指標で考えるべきではない**。

マッキンゼー&カンパニー パートナー 山田 唯人氏 アソシエイトパートナー 川西 剛史氏 持続可能な食料・農業バリューチェーンの 創出のために ～世界のメガトレンドからの学び～

山田唯人氏 マッキンゼーの化学品・農業セクターにおける日本支社及びサステナビリティ研究グループのアジアにおけるリーダー。グローバルメンバーと協働し、農業、食糧およびエネルギーなどの資源分野の企業における長期的な成果の達成を支援



川西剛史氏 東京電力福島原子力発電所事故調査委員会において、食品汚染や森林汚染等を調査。最近では、農業・化学業界において、戦略立案および現場における実行支援、企業の変革における組織設計・人材育成に従事。



<ご講演概要>

- 気候変動の影響について、居住性・作業性、物理資産・インフラの面で**アジアは世界平均よりも深刻な影響を受けると予測されている**。例えば気温上昇により、農業や建設業等の屋外作業が困難又は短時間のみ可能となった場合、各国のGDPは確実に減少する。
- 世界の温室効果ガス（GHG）排出量のうち、**食料システムからの排出量が占める割合は28%**と高く、削減に向けた取組が必要不可欠。**気温上昇を1.5℃に抑えるには農業分野からの排出量を75%削減する必要がある**。
- 国産の消費を盛り上げることについては、生産者の所得を上げるという観点からは大賛成である。**海外に打ち勝つ価格や品質を維持するために何が必要か**考えていくことが重要（コストターゲットイング）。
- 自然災害や異常気象のリスクを把握・予測するような技術を担う**人材の確保、モデリングシステムの作成が必要**であり、政府にはその使命があると思っている。
- 持続可能な食料・農林水産業のバリューチェーンの創出は、**資材調達**の観点まで含めて検討する必要がある。また、**生産のみならず、消費面の対策も重要**。

石井 菜穂子氏 東京大学理事

未来ビジョン研究センター教授 グローバル・commons・センター
ダイレクター

食料システムと持続可能な世界

1981年大蔵省（現財務省）入省。国際通貨基金（IMF）エコノミスト、世界銀行ベトナム担当、世界銀行スリランカ担当局長などを歴任。2010年財務省副財務官。2012年地球環境ファシリティ CEO。2020年8月より東京大学理事、未来ビジョン研究センター教授、新設されたグローバル・commons・センターのダイレクターとして、人類の共有財産である「グローバル・commons」の責任ある管理について、国際的に共有される知的枠組みの構築を目指している。東京大学博士（国際協力学）。来年間催予定の食料システムサミットにおけるチャンピオンズ・ネットワークのメンバーに、日本から唯一選出。



令和2年10月22日
第2回検討会

<ご講演概要>

○気候変動、生物多様性、土地利用、窒素・リンの4項目で「プラネタリー・バウンダリー（※）」は限界値をすでに超えており、その他の項目についても、限界値は超えていないものすべて悪化しつつある。限界値を超えると、負の現象が連鎖的に起こることとなる。

（※）地球の安定性を維持する9の最重要プロセスを特定し、それぞれについて、不可逆的移行への転換点に至らない範囲を科学的に定義・定量化した考え方

○プラネタリー・バウンダリーの範囲内でSDGsを達成するには、エネルギー、都市、生産・消費、食料等の社会・経済システムの転換が必要。中でも食料システムは、気候変動、生物多様性、土壌、水、化学物質等、全ての地球環境問題に関係しており、より重要度が高い。

○最近、「地球環境と人類の健康の両方にやさしい食料システムとは何か」をテーマとした国際的なレポート（EATフォーラムとLancetの合同コミッションのレポート）が発表され、称賛とともに議論的となっている。総じて、環境にやさしい食料は、人類の健康にやさしい。そのまた逆も然りの傾向がある。

○地球を持続可能にするためには、食生活のシフト、農業生産のプライオリティのシフト（「量」から「健康で栄養のある食」へ）、持続可能な生産方法の実施、土地利用に関する政策、食品ロス削減の取組が必要。

○日本は、世界的にも大きな食市場であり、原料まで遡って、食のパリューチェーンのどこにどのような環境負荷がかかっているのか、エビデンスをもって説明し、加えて、消費者を動かす形の情報提供が必要。

佐藤 拓郎氏 アグリーンハート代表取締役

持続可能な地域づくりと農業に向けたアグリーンハートの取組の実情と課題

1981年、黒石市の農家の6代目として生まれる。農作業をしながら、TVリポーター、楽曲制作、ライブ演奏、講演活動続ける農音楽家。2017年、「農業をもっと楽しむ！」をテーマに株式会社アグリーンハートを立ち上げ、自然栽培（無肥料・無農薬）での高付加価値生産と、最先端のスマート技術を取り入れた低コスト大量生産の両立を実践中。（平地で51ha+中山間地（自然栽培）で9ha）4月には都内に直営店もオープンさせたマルチ農家。法人化から3年で年商3倍を実現し、年商1億円を達成。座右の名は『大地に感謝して自分を耕す』



<ご講演概要>

○スマート農業の課題として、省力化と生産性向上が両立する技術は地域により異なるため、**地域環境に合った技術の推進が必要**。黒石市の場合は圃場が比較的小さいため、ロボットトラクターやリモート入排水装置は費用対効果がそれほど高くないが、ドローン播種は移動・洗浄コストがかからず、大きな効果を発揮している。

○少ないリスクで「楽しんで稼ぎたい」のは、農家が一番望んでいることであり、兼業農家でも導入できるモデルと技術が必要。GPS基地局は半径数kmを網羅するものであり、設置費用が高額であることから、個人ではなく、行政が設置すべき。

○有機栽培により、農産物を高付加価値化することで、作業効率が低くても採算ベースに乗せることができ、障害者雇用を可能にする。

○川から取水して苗代で育苗すると、ミネラル、ケイ酸を取り込めるので、無肥料でも苗が作れるが、ハウス育苗だと地下水を使用するので、無肥料では苗が貧弱になるので難しい。

○グローバルGAP認証を取得し「安心・安全」が当たり前になったことで、次なる目標として「どれだけ地球環境に優しい農業を実践しているか」が強みになると考えるようになった。

○国内の有機市場は、まだまだ伸びる余地がある。有機農業は、地域の特性が味になりやすく、おいしさに独創性があるため、付加価値化しやすく地域として生き延びる手段にもなる。アグリーンハートとしては、スマート技術を活用して有機農業で稼げることを証明したい。

涌井 史郎氏 東京都市大学特別教授

造園家、岐阜県立森林文化アカデミー学長、なごや環境大学学長

生物多様性戦略 = 生物文化多様性戦略

東京農業大学農学部造園学科に学んだ後、(株)石勝エクステリアを設立。国際博覧会 愛・地球博会場演出総合プロデューサーはじめ、ハウステンボス、首都圏大橋ジャンクションなど多くのランドスケープ計画に携わる。

国連生物多様性の10年委員会・委員長代理、新国立競技場事業者選定委員会・委員他、国や地方公共団体、各種委員会組織にも多数関わる。東京都市大学特別教授、東京農業大学・中部大学中部高等学術研究所客員教授。岐阜県立森林文化アカデミー・学長、なごや環境大学・学長等に就任。TBS サンデーモーニングにコメンテーターとして出演。



久間 和生氏

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 理事長

前 内閣府 総合科学技術・イノベーション会議 常勤議員

元 三菱電機株式会社 代表執行役副社長

イノベーション創出に向けた農研機構の研究開発戦略 ～農業・食品分野における Society 5.0 の実現に向けて～

1977年東京工業大学大学院 博士課程電子物理工学専攻修了(工学博士) 同年三菱電機株式会社入社。中央研究所(現先端技術総合研究所)配属。光ファイバセンサ、光ニューロチップ、人工網膜チップ、画像処理などの研究開発と事業化を推進。2011年代表執行役副社長。2013年3月から2018年2月まで「総合科学技術・イノベーション会議」の常勤議員として、科学技術・イノベーション政策の企画立案及び総合調整に従事し、新たな国家プロジェクト SIP、ImpACT の創設と推進、Society 5.0 のコンセプト構築等に貢献。2018年4月から農研機構理事長に就任。産業界、農業界、大学、研究機関との連携を徹底的に強化し、農業・食品分野における Society 5.0 実現のための科学技術イノベーションの創出を推進する。



<ご講演概要>

- 食は文化である。食文化が栽培から根付いていったことにしっかり目を向けなくてはいけない。「身土不二」即ち **人と環境は一体であり、その土地で出来たものを食べるのが最も健康である。**
- これから農業をどれだけ復活させるか。これは「**農の心の回復**」「**スマート化・イノベーション**」「**若者の参入**」が重要。農業に参入してくる若者の目的は「**営利・ビジネスチャンス**」と「**自己実現の場としての農林水産空間**」に二分化する。これをどのように施策とするのが重要。
- 社会的大変容を受け止め、農の心を回復する戦略**が必要。①自給率を高めるために集約・規模拡大・スマートをキーワードにした事業的魅力あふれた農林水産空間の形成。②条件不利地には**農的国土管理者として居住する魅力**を創出。③都市生活者にも**ライフスタイルとして、農の心**を芽生えさせる。
- 自然は資本財**であり、グリーンインフラであることを認識し、**公益性と営利性の両面を維持**することが重要であり、ときにはこの**両者を区分することも検討する必要がある**。
- (森林伐採、焼き畑等の海外の環境へのインパクトを通じて食料原料調達が行われていることと、企業経営ビジネスをどのように両立させるかということについて、) 国際的な動きからすれば、**日本の特性に目を向ける**ことが重要。コロナを契機に、人はサプライチェーンにも目を向けるようになった。日常の中で混在している**グローバルリズムとローカリズムのハイブリッド**を上手く組み立てることが大事。

<ご講演概要>

- イノベーションには**持続的イノベーション**と**破壊的イノベーション**がある。これらのイノベーションを創出するには、**基礎基盤技術が不可欠**。持続的イノベーション、破壊的イノベーション、基礎基盤技術に**限られたリソースをどう配分していくかが重要**。
- イノベーションを創出するためには、**省庁間でプロジェクトを繋いで、基礎から実用化まで一貫通貫でやり遂げる体制**が必要。
- Society 5.0 は、AI、データ、センサ、ロボット等の ICT を活用して、フィジカル空間とサイバー空間を融合することにより**新たな価値を創造し、経済発展と社会的課題の解決を両立した人中心の経済社会**の構築を目指すもの。
- 農研機構は農業・食品分野における Society 5.0 実現を最重要課題に位置づけ。育種から生産、加工・流通、消費に至る**フードチェーンのシステム全体を AI やデータを活用して最適化**し、生産性向上、コスト削減、フードロス削減、GHG 排出量最小化等を目指す。
- スマート農業を普及させるためには、**農家の生産性向上、コスト削減、所得向上**を定量的に実証するとともに、**スマート農機の性能、品質、コスト、使いやすさの一体改善とサービス体制の構築**が必要。
- みどりの食料システム戦略**には、環境調和型農作物・食品のブランド力の向上、気候温暖化を利用した生産性向上、AI・データ、デジタル技術の強化、レギュラトリーサイエンスの強化を含めるよう提言する。

企業戦略とサステナビリティ ～不二製油グループの事例～

■四方 敏夫 氏

1981年九州大学 理学部 数学科 卒業。同年、松下電器産業株式会社（現：パナソニック）入社。本社・事業部・アメリカ松下電器・ヨーロッパ松下電器などでITシステム構築、経営企画、リスクマネジメントに約35年携わったのち、2015年10月に不二製油グループ本社株式会社に入社。以来、不二製油グループのCSR推進・リスクマネジメント強化に取り組み、現在に至る。



■山田 瑠 氏

2015年不二製油入社、入社後一貫してCSR関連業務を担う。現在 ESG 経営グループ CSR チームのアシスタントマネージャーとして、製品や事業プロセスを通じた社会貢献の検討から、サステナビリティに関するステークホルダーとのコミュニケーションなど、幅広い業務を行っている。

<ご講演概要>

- 1950年創業のBtoB食品素材メーカーとして、主原料である**パーム、カカオ、大豆などのサステナブル調達**に取り組み、食の社会課題解決に貢献。
- この1年程度で国内の取引先メーカーからも**サステナビリティに関する問い合わせ**が急増している。
- ESG 経営は商売そのものに直結**するものである。
- 消費者の消費判断として、欧米はコスト・品質＋サステナビリティという傾向がある。日本はコスト・品質に留まっていたが最近サステナビリティも加味する動きが出始めてきた。欧米と日本のこの消費者意識の違いの要因は、**教育や NGO への認識の違い**が考えられる。
- 人権デュー・デリジェンスで重要課題に上がる「**サステナブル調達**」とは、**サプライチェーンにおいて森林破壊のような環境問題や児童労働・強制労働等の人権問題が関与しない原材料を調達**すること。
- 当社が企業戦略として掲げる PBFS（Plant-Based Food Solutions）は、サステナブル調達なしには成り立たない。人権問題・環境問題をサステナブル調達に組み込み、**サステナブル調達を企業戦略の一つにして本業を通して社会に貢献する姿**を目指している。
- その意味で **ESG は真の経営企画**であり、**ESG を企業戦略に組み込み、グローバルスタンダードで会社を変えていく**ことを狙っている。
- 持続可能性に関する認証製品が消費者にとって価値として認められ普及するためには、**原料生産地の社会課題とその解決に向けた企業努力を消費者に理解してもらうことが大切**と思われる。

意見交換の開催概要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する「みどりの食料システム戦略」の策定に向けて、令和2年12月、農林水産省に、農林水産大臣を本部長とする「みどりの食料システム戦略本部」を設置し、「策定に当たっての考え方」を了承・公表した。
- 令和3年3月の中間取りまとめ、5月の策定に向け、本戦略に盛り込む2050年に目指す数値目標や具体的な取組を検討するに当たって、現場の声に耳を傾けるため、令和2年1月以降、新技術の活用や有機栽培などに意欲的に取り組む生産者、関係団体、事業者等の幅広い関係者と意見交換を重ねてきた。

開催日		対象	参加者	農林水産省参加者	
1	1月 8日 (金)	(公社) 日本農業法人協会	山田会長、近藤副会長、齋藤副会長、嶋崎副会長、井村副会長 ほか3名	葉梨農林水産副大臣 枝元次官 ほか	
2	1月14日 (木)	全国農業協同組合中央会 (JA全中)	中家会長、馬場専務理事、西野農政部長、梶浦農政課長	野上農林水産大臣 葉梨農林水産副大臣 大澤農水審 ほか	
3	1月26日 (火)	生産者 (露地野菜・果樹)	【新潟県】(有) 齋藤農園 齋藤 真一郎 代表取締役 (もも、ネクタリン等) 【山梨県】サントリーワインインターナショナル(株) 渡辺 直樹 シニアスペシャリスト、棚橋 博史 専任部長 (ぶどう) 【岡山県】(有) エーアンドエス 大平 貴之 代表取締役 (玉ねぎ・キャベツ) 【宮崎県】(株) ジェイエイフーズみやざき 川口 正剛 取締役業務部長 (ほうれん草等) 【宮崎県】(有) 太陽ファーム 牧田 幸司朗 取締役 (キャベツ・ニンニク等)	葉梨農林水産副大臣 池田農林水産大臣政務官 大澤農水審 ほか	
4	1月28日 (木)	生産者 (施設園芸・花き)	【宮城県】(株) 宮城フラワーパートナーズ 今野 高 代表取締役 (花苗) 【静岡県】ベルファーム(株) 岡田 典久 代表取締役社長 (トマト) 【愛知県】JA西三河きゅうり部会 下村 堅二 改革プロジェクトサブリーダー (きゅうり) 【熊本県】JA阿蘇いちご部会 大津 裕樹 会長 (いちご) 【鹿児島県】JAそお鹿児島ピーマン専門部会 環境制御研究会 梅沢 健太 会長 (ピーマン)	葉梨農林水産副大臣 熊野農林水産大臣政務官 枝元次官 大澤農水審 ほか	
5	2月 1日 (月)	生産者 (水田作)	【北海道】白石農園 白石 学 代表 【茨城県】(有) 横田農場 横田 修一 代表取締役 【長野県】(農) 田原 中村 博 組合長	【富山県】(有) 小原営農センター 宮田 香代子代表取締役 【兵庫県】(農) 丹波たぶち農場 田淵 真也 理事	葉梨農林水産副大臣 池田農林水産大臣政務官 熊野農林水産大臣政務官 枝元次官 ほか
6	2月 3日 (水)	生産者 (畑作・その他)	【北海道】JA幕別町 下山 一志営農部長 (小麦、ニンジン) 【岩手県】(株) 西部開発農産 清水一孝部長 (大豆等)	【石川県】アジア農業 井村 辰二郎代表取締役 (大豆) 【鹿児島県】鹿児島堀口製茶(有) 堀口 大輔 代表取締役副社長 (茶)	葉梨農林水産副大臣 池田農林水産大臣政務官 熊野農林水産大臣政務官 大澤農水審 ほか
7	2月 5日 (金)	生産者 (畜産)	【北海道】(有) 石川ファーム 石川 賢一 代表取締役 (乳牛) 【徳島県】(有) NOUDA 納田 明豊 代表取締役 (豚) 【広島県】(有) トールファーム 田川 吉男 代表取締役 (乳牛)	【熊本県】(農) 狩尾牧場 中川 利美 理事長(肉牛) 【鹿児島県】(株) さかうえ 坂上 隆 代表取締役 (飼料・野菜・肉牛)	宮内農林水産副大臣 熊野農林水産大臣政務官 大澤農水審 ほか
8	2月 8日 (月)	生産者 (若手・家族経営)	【青森県】(有) せいこの農園 清野 耕司 専務取締役 (りんご) 【山形県】Decofarm 松本 香 氏 (柿、干し柿、イチジク) 【新潟県】すずまさ農園 堀 美鈴 氏 (野菜)	【滋賀県】みのり農園 高橋 佳奈 氏 (野菜) 【沖縄県】眞栄城牧場 眞栄城 美保子 氏 (肉牛)	葉梨農林水産副大臣 宮内農林水産副大臣 池田農林水産大臣政務官 枝元次官、大澤農水審 ほか

意見交換の開催概要②

開催日		対象	参加者	農林水産省参加者
9	2月10日(水)	農林中央金庫	奥代表理事理事長、大竹代表理事専務、新分代表理事専務	葉梨農林水産副大臣 熊野農林水産大臣政務官 枝元次官 大澤農水審 (ほか)
10	2月12日(金)	森林・林業・木材産業 関係団体	国立研究開発法人森林研究・整備機構 浅野理事長 佐伯広域森林組合 今山参事兼流通部長 伊万里木材市場 林代表取締役 日本木造耐火建築協会 木村会長	葉梨農林水産副大臣 熊野農林水産大臣政務官 大澤農水審 本郷林野庁長官 (ほか)
11	2月15日(月)	農業機械関係団体 及び事業者	株式会社クボタ 木村常務執行役員(研究開発本部長)、岡本常務執行役員(研究開発本部副本部長)、 飯田特別技術顧問、木下機械業務部長、別所機械統括本部顧問、東條機械統括本部顧問 ヤンマーアグリ株式会社 山本開発統括部取締役、日高開発統括部 技監 先行開発部部長、経営企画部 西岡 東京企画室長、末永専任部長、相馬専任部長 一般社団法人 日本農業機械工業会 川口常務理事	葉梨農林水産副大臣 宮内農林水産副大臣 熊野農林水産大臣政務官 枝元次官 大澤農水審 (ほか)
12	2月17日(水)	農薬製造事業者	クミアイ化学工業株式会社 小池代表取締役社長 シンジェンタジャパン株式会社 的場代表取締役社長 住友化学株式会社 水戸代表取締役・常務執行役員(健康・農業関連事業部門統括) 日産化学株式会社 本田取締役・常務執行役員(農業化学品事業部長) 日本曹達株式会社 溝口執行役員(農業化学品事業部長) バイエルクロップサイエンス株式会社 藤村執行役員(レギュラトリーサイエンス本部長)	葉梨農林水産副大臣 池田農林水産大臣政務官 熊野農林水産大臣政務官 大澤農水審 (ほか)
13	2月17日(水)	有機農業関係者	ながさき南部生産組合 近藤会長理事 かごしま有機生産組合 大和田代表 株式会社マイファーム 西辻代表取締役 ビオセボン・ジャパン株式会社 枝川マーケティング事業部長、伊藤商品部マネージャー 株式会社イトーヨーカ堂 青果部 セブンファーム開発担当 久留原チーフマーチャンダイザー	葉梨農林水産副大臣 池田農林水産大臣政務官 熊野農林水産大臣政務官 枝元次官 大澤農水審 (ほか)
14	2月19日(金)	全国農業協同組合連 合会(JA全農)	菅野経営管理委員会会長、山崎代表理事理事長、野口代表理事専務、桑田代表理事専務、久保常務理事、 高尾常務理事、齊藤常務理事、金子参事、尾本経営企画部長	野上農林水産大臣 葉梨農林水産副大臣 宮内農林水産副大臣 池田農林水産大臣政務官 熊野農林水産大臣政務官 枝元次官 大澤農水審 (ほか)
15	2月19日(金)	食品産業関係団体 及び事業者	日清食品ホールディングス株式会社 田中常務執行役員・CDO兼グローバルイノベーション研究センター所長 不二製油グループ本社株式会社 科野執行役員 油脂・チョコレート事業部門長 一般財団法人食品産業センター 村上理事長	葉梨農林水産副大臣 宮内農林水産副大臣 熊野農林水産大臣政務官 枝元次官 (ほか)

意見交換の開催概要③

開催日		対象	参加者	農林水産省参加者
16	2月22日(月)	肥料関係団体及び事業者	片倉コープアグリ株式会社 塚田代表取締役専務執行役員、一條取締役執行役員・肥料本部長、高須肥料本部技術普及部部长、狩野肥料業務部部长、伊藤技術普及部課長補佐 朝日アグリ株式会社 広瀬常務取締役・事業本部長、浅野理事 日本肥料アンモニア協会 成田理事事務局長、花崎事務局長付	葉梨農林水産副大臣 池田農林水産大臣政務官 熊野農林水産大臣政務官 枝元次官 大澤農水審 (ほか)
17	2月25日(木)	養殖業・漁港漁場関係者	一般社団法人 全国海水養魚協会 長元会長理事、中平専務理事 株式会社FRDジャパン 辻代表取締役社長、十河取締役 黒瀬水産株式会社 熊倉取締役 公益社団法人 全国漁港漁場協会 橋本会長	葉梨農林水産副大臣 宮内農林水産副大臣 熊野農林水産大臣政務官 大澤農水審 (ほか)
18	2月26日(金)	流通関係者	一般社団法人 日本加工食品卸協会 時岡専務理事	葉梨農林水産副大臣 宮内農林水産副大臣 池田農林水産大臣政務官 熊野農林水産大臣政務官 枝元次官 大澤農水審 (ほか)
19	3月8日(月)	漁業関係者	全国漁業協同組合連合会 三浦常務理事 一般社団法人 大日本水産会 小林常務理事 輪島漁業生産組合 石井参事 株式会社 ホリエイ 堀内代表取締役、野呂取締役営業部長	葉梨農林水産副大臣 池田農林水産大臣政務官 熊野農林水産大臣政務官 枝元次官 大澤農水審 (ほか)
20	3月17日(水)	再生可能エネルギー関係者	千葉エコ・エネルギー株式会社 馬上代表取締役 フォレストエナジー株式会社 沼代表取締役社長 北海道鹿追町 農業振興課 城石主幹 有限会社桜井牧場(北海道鹿追町) 桜井氏	葉梨農林水産副大臣 宮内農林水産副大臣 池田農林水産大臣政務官 枝元次官 大澤農水審 (ほか)
21	4月8日(木)	土地改良関係者	全国土地改良事業団体連合会 義経副会長、室本専務理事 常西用水土地改良区(常願寺川沿岸用水土地改良区連合) 中川理事長 ひぼこの大地を守る会 吉田会長、大原前事務局長 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究部門 白谷農研機構理事、藤原農村工学研究部門所長	葉梨農林水産副大臣 宮内農林水産副大臣 池田農林水産大臣政務官 熊野農林水産大臣政務官 枝元次官 大澤農水審 (ほか)
22	4月19日(月)	消費関係団体	日本生活協同組合連合会 二村常務執行役員、政策企画室武田氏、第一商品本部 産直グループ菅野氏、組織推進本部組合員活動グループ百瀬氏 主婦連合会 有田会長、平野副会長、山根常任幹事 一般財団法人 消費科学センター 井岡企画運営委員、高橋企画運営委員 全国地域婦人団体連絡協議会 林会長代理	宮内農林水産副大臣 熊野農林水産大臣政務官 大澤農水審 (ほか)

意見交換で出された主な意見

論点	主な意見
総論	<ul style="list-style-type: none"> ○本戦略の方向性は賛成。次の世代が農林水産業に取り組む環境を少しでも良くしたい。 ○本戦略は我々の認識や方向性と一致しており、共に取り組んでまいりたい。 ○環境に優しい農業は、今後必ず求められる。将来に向けて、環境に良い農業を残すことは必要。 ○機械が大型化し、化石燃料の消費も多くなる中、持続可能な農業や暮らしを考えた中では、待ったなしの政策、戦略である。 ○世界の潮流や世界規模の気候変動を鑑みると、本戦略に基づいた取組は非常に重要。確実に担い手は減少していくことを考えると、生産性の向上と持続性の確保はどちらも大事。 ○本戦略が、調達、生産、加工・流通、消費を一つの輪としてとらえることに非常に可能性を感じる。 ○日本の有機農産物は外国でも需要があることから、輸出戦略としてもオーガニックを推進することは重要。 ○脱炭素化は、技術開発の加速化と農業者・消費者・流通業者等の認識の転換等、しっかりと環境が整えば、実現できる。強いメッセージを打ち出し、国民運動として展開すべき。
数値目標 (農薬、肥料、有機)	<ul style="list-style-type: none"> ○現場が納得し、関係者が大きく変わっていきこうと意欲を持って取り組める具体的な数値目標が必要。2050年に向けて、野心的な高い目標をしっかりと掲げてほしい。 ○現状の技術で、化学農薬5割削減、化学肥料5割削減も難しくない。 ○有機農業について、EUは果樹・牧草中心だが、日本はコメの有機栽培技術ができているため、水田で野心的な目標を立てることで、EU並みの有機面積25%（100万ha）への拡大も可能ではないか。飼料用作物もポイントになると思う。 ○果樹については、気候の違いもあり、現行技術では欧米と同じ考え方で化学農薬の削減は難しい。
その他留意事項・課題	<ul style="list-style-type: none"> ○農薬や肥料を減らすことで生産コストや収量への影響が不透明。農業者の所得が十分に確保できる持続可能な経営が重要。 ○農薬の大幅削減には慣行栽培を行う農家の意識と知識を変える必要。農薬の代替技術や耐性品種の開発、JAや県の普及センターによる指導体制や、減農薬への転換に伴い、減収した場合の支援が必要。 ○省力化や低コスト化などの多様な取組モデルの提示など、地域の実態を踏まえた取組を推進すべき。 ○化学農薬・肥料の削減は、コストや労力の削減につながる事例がある。先進的な取組を横展開すべき。 ○環境に優しい農業を消費者に認識してもらい、価値を認めていただくことが重要。子供達への食育が大切。 ○有機農業の面積拡大には、有機農産物の需要拡大とともに、生産面では耕畜連携、品種開発、地域に応じた栽培技術、隣地との関係やドリフト問題、地域の取組体制などが課題。

意見交換で出された主な意見①（品目・業種別）

水田作

- 水稲では、化学農薬・肥料の低減技術が進んでおり、収量や品質への影響も少なく、コストや労力も減らすことが可能。
- コスト低減の観点から、海外から輸入する化学肥料よりも、国内の未利用資源である有機質肥料の方が場合によっては安い。
- 有機の水田面積の拡大に向けた課題は除草。現状では、家族経営にとって高価な最新機械の導入は難しいが、方向として進んでいきたい。

畑作 その他

- 化学農薬の低減は、現状の品種では定期的な予防防除を要するため難しい。2050年に向け、ドローンによるセンシング技術の向上、育種技術の進展に期待し、予防散布を減らしていく必要。また、農薬や肥料の使い方を正しく理解している生産者が少ないのではないか。
- 化学農薬は、農産物が海外に輸出された際、そこから別の国へ輸出されることも考慮し、どのような国の基準にも対応できるようにすべき。

露地野菜

- 現状のドローン防除やトラクタ自動走行に加え、ピンポイント防除、可変施肥の活用により、化学農薬・化学肥料とも50%程度の減は可能。
- IPM（総合的病害虫防除）を知らない生産者が多い。また、緑肥と微生物資材の活用により、化学肥料を低減可能。
- 耕畜連携、有機肥料の活用促進には、土壌分析による土壌のイオンバランスや微生物の多様性・数の把握・評価が重要。

施設園芸 ・花き

- 施設栽培は、冬季の暖房用に化石燃料を燃焼。また、光合成促進のために施設内でCO2を発生。ヒートポンプの活用やCO2の局所施用によりCO2の低減が可能。ヒートポンプの導入支援、地域の工場やごみ焼却との連携によるCO2回収・利用が必要。
- 化学農薬の低減には生物農薬（天敵）の活用、初期防除が重要。一方、養液栽培の場合、現状では化学肥料の低減は容易でない。
- ミツバチ受粉を行っており、ネオニコチノイド系農薬への対策が重要。天敵など新技術の導入には3年くらいかかり、やっとな裾野が広がっていく。

果樹

- ネオニコチノイド不使用、誘蛾灯により化学農薬・化学肥料の3割減を目指しており、将来は化学農薬3割減、化学肥料9割減が可能と見込。
- 果樹は野菜と異なり、養分が根から吸収されるため、化学肥料の使用量がゼロでも栽培技術で良品のものを生産可能。
- 夏場の天敵であるハダニが樹木に上らないよう、下草を刈らないことで有機農業の環境を整えることが可能。行政側の情報発信にも期待。

畜産

- 畜産農家と耕種農家が離れている場合や中山間地域においても、堆肥や稲わら等の流通が行えるような仕組みや技術開発が必要。
- 畜産農家の努力で牛からのメタン発生抑制は困難なので、品種改良や飼料の開発などに期待。
- 有機と慣行の価格差が埋まらなければ消費拡大は難しく、EUのようにコストのかかり増し分への支援があるとよい。

林業

- 森林のCO2吸収能力の強化、林業現場での排出削減、石油代替製品としての木材利用の推進が必要。
- 吸収量の増加のためには高齢木を伐採して再造林を続けられる環境づくりが重要。
- 改質リグニンは、プラスチックの代替製品として使用可能であり、山元で工場を作れば地域所得を作れるため、山村振興にもなる。

養殖業

- 海水温の上昇など肌身で感じており、持続性の確保と環境負荷軽減は取り組むべき大きなテーマ。
- 養殖業において、輸入原料に頼らない魚粉代替原料などの餌料の確保は重要な課題、沖合養殖や陸上養殖は環境負荷軽減の面から期待。
- ブルーカーボン避けて通れない課題であり、外国では海藻の吸収源以外の利用も考えられている。

土地改良

- 脱炭素社会に向けて、小水力発電など再生可能エネルギーの導入促進は不可欠。
- クロスコンプライアンス要件の設定については、結果として農業者の意欲を削ぐことにならないよう、慎重かつ適切に検討願いたい。
- 新技術を社会実装していくためには、技術を実施する者のICTリテラシーの向上や、政策サイドと技術開発サイドの密接な連携が必要。

意見交換で出された主な意見②（品目・業種別）

農薬

- 本戦略の考え方や方向性に賛同。国が方向性を示すことに賛成する。
- 今後は、耐病性品種の更なる導入、発生予察の精度向上、デジタル技術やスマート農業技術の活用により、適時適量の農薬散布が可能となり、ある程度は農薬使用量が削減できるのではないか。
- 化学農薬使用量の削減について、リスク換算で目標を立てることは理解。

肥料

- これまで緩効性肥料の普及・局所施肥等を通じて化学肥料使用量は削減。今後もスマート農業の進展等のイノベーションにより施肥効率化を図る。
- たい肥等は発生地域に偏りがあり、広域流通を進めるには水分調整等が必要。
- 化学肥料・農薬に過度に依存しない持続的農業の実現には、土づくり・地力の向上が重要であり、有機質原料の活用を進めていきたい。

有機

- 有機農業の面積目標を大きく打ち出すべき。日本の有機農業を一気に進める目標設定は、世界に対してのアピールに繋がる。
- 品目によっては有機農業の生産技術はほぼ確立しているが、物流、農地の分散、農薬のドリフト等、社会環境がまだ不十分。
- 想像以上にオーガニックの需要は大きい。目に触れる機会を増やし、日常的にオーガニック農産物が購入可能な環境を整えることが大切。

機械

- 農機のゼロエミッション化に向けては、電気・水素・燃料など様々な技術があり、それぞれの特徴を踏まえて同時並行で対応していく必要。
- 農業機械メーカーだけで新たなバッテリーを開発するのは現実的ではなく、バッテリーの基盤技術を持つ企業と連携したい。
- カーボンニュートラルな燃料として、バイオ燃料やe-fuelの利用促進についても他分野企業と連携して取り組む必要。

食品産業

- 食料システムの脱炭素化には原材料を生産する農林水産業の脱炭素化が必要。サプライチェーン全体での連携・協働、官民協働が重要。
- 食品価格は低く抑えられており、価格転嫁は難しい。環境や人権への消費者の意識向上を図り、脱炭素化・持続可能性への配慮によるコストを受け入れてもらう等、マーケットの変容が肝要。消費者マインドを変えるためのマーケティングツールの検討が必要。
- AI等の技術によりビジネスモデルの革新を通じた労働生産性の向上、取引慣行の適正化やAIを活用した需要予測等による食品ロスの削減が必要。

食品流通

- みどりの食料システム戦略における数値目標については、サプライチェーン全体を繋ぐ物流をいかに効率化できるかという観点で設定すべき。
- 卸売事業者は多数のメーカーや小売業者と取引を行うため物流やデータ処理の負担が非常に大きい。データ連携のための標準化と基盤構築が必要。
- サプライチェーン全体でのデータ連携に向けて、行政が関与することによって透明性や公平性が生まれ、取組の推進力となるのではないか。

漁業

- 養殖業を含む沿岸漁業では資源管理・省エネ等の持続的な食料システムの構築に向けた取組を既に一部実施。
- 漁獲物の高付加価値化をはじめ、新漁業法の両輪である「水産資源の適切な管理」と「水産業の成長産業化」に取り組んでおり、本戦略が繋がることを期待。
- 「漁船の電化・燃料電池化」は、将来的に必ず必要となるイノベーション。高性能・グリーン化された漁船に転換することは、将来の水産業を担う若者の雇用の増大にも貢献する。

再エネ

- 若い世代は新しい観点に関心が高く、エネルギーの使い方で農業の在り方を転換していくことは重要。
- バイオガス化の技術を活用し、副産物として発生する熱やバイオ炭を利用することで、小規模でも循環型社会に貢献可能。
- バイオガスプラントは整備費に多大なコストを要する。消化液の有効活用は化学肥料の低減にもつながるため、整備費の支援をお願いしたい。

消費

- 農林水産業が環境に与える負荷も丁寧に伝えるべき。
- 消費者の買い支えは、消費者が無理をするのではなく、環境に負荷を与えた人がコストを負担すべき。
- 水産と畜産における施策や目標が少ない。抗菌剤の使用に係る施策については、消費者も知るべき。

お問い合わせ先

農林水産省大臣官房環境バイオマス政策課

代表：03-3502-8111（内線3292）

ダイヤルイン：03-3502-8056

HP：<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/midori/index.html>

みどりの食料システム戦略

