

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

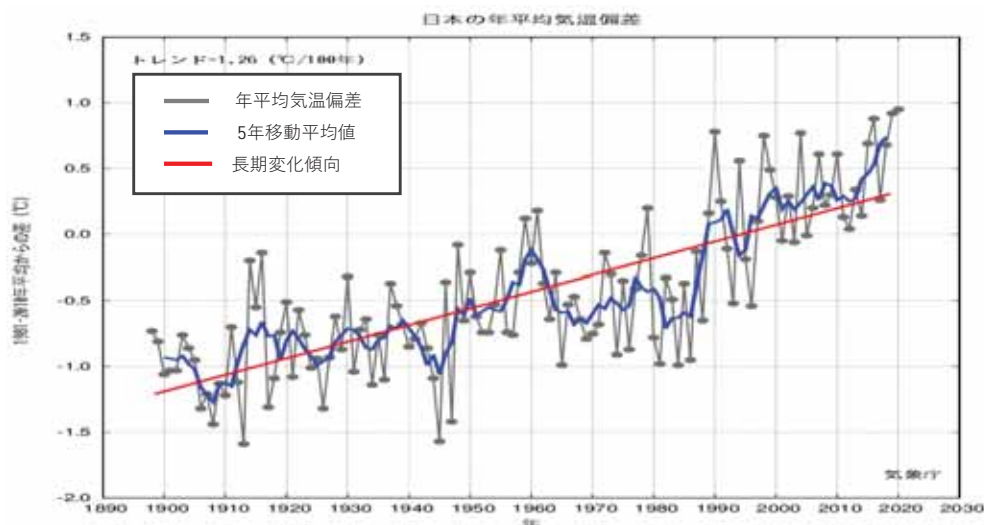
①	第203回国会における菅内閣総理大臣所信表明演説（抜粋）	78
	第204回国会における菅内閣総理大臣施政方針演説（抜粋）	
	令和2年10月16日（金）野上大臣会見発言（抜粋）	
	令和3年3月9日（火）衆議院農林水産委員会野上大臣所信表明演説（抜粋）	
②	令和3年4月22日（木）米国主催気候サミット菅内閣総理大臣スピーチ（抜粋）	79
③	「みどりの食料システム戦略」の検討会概要（準備会合～第6回）	80
④	「みどりの食料システム戦略」策定に当たっての考え方意見交換会概要	84

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

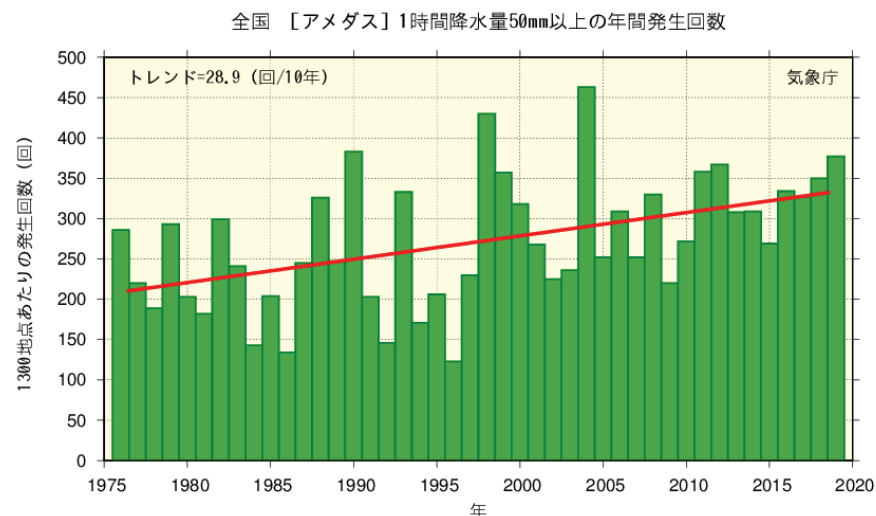
- 日本の年平均気温は、100年あたり1.26°Cの割合で上昇。
2020年の日本の年平均気温は、統計を開始した1898年以降最も高い値。
- 農林水産業は気候変動の影響を受けやすく高温による品質低下などが既に発生。
- 降雨量の増加等により、災害の激甚化の傾向。農林水産分野でも被害が発生。

■ 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

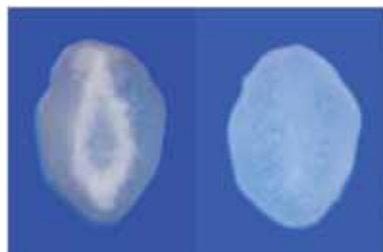
■ 1時間降水量50mm以上の年間発生回数



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)

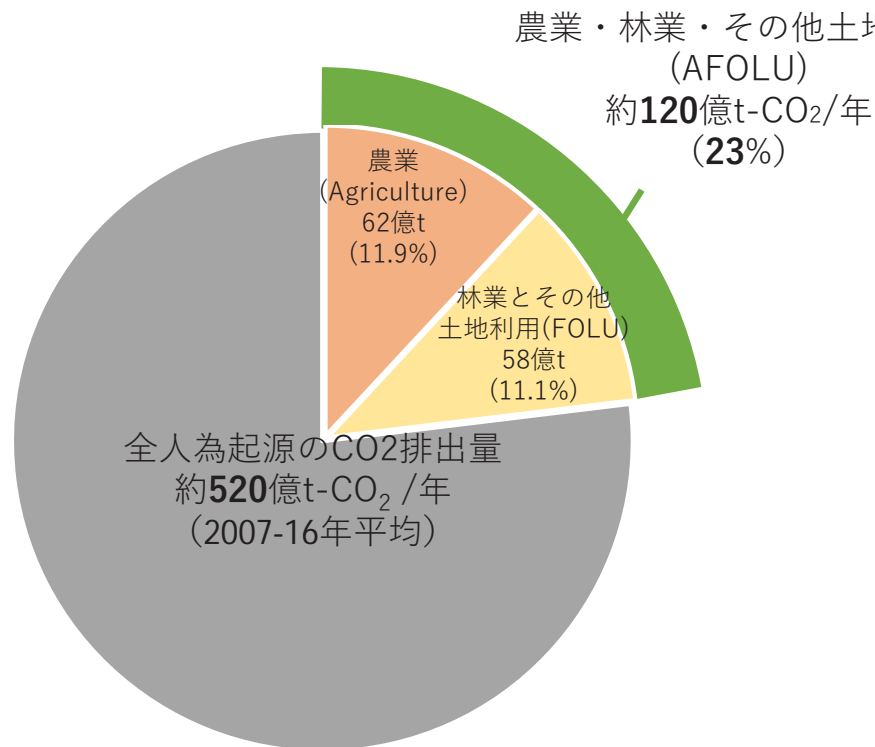


被災したガラスハウス
(令和元年房総半島台風)

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

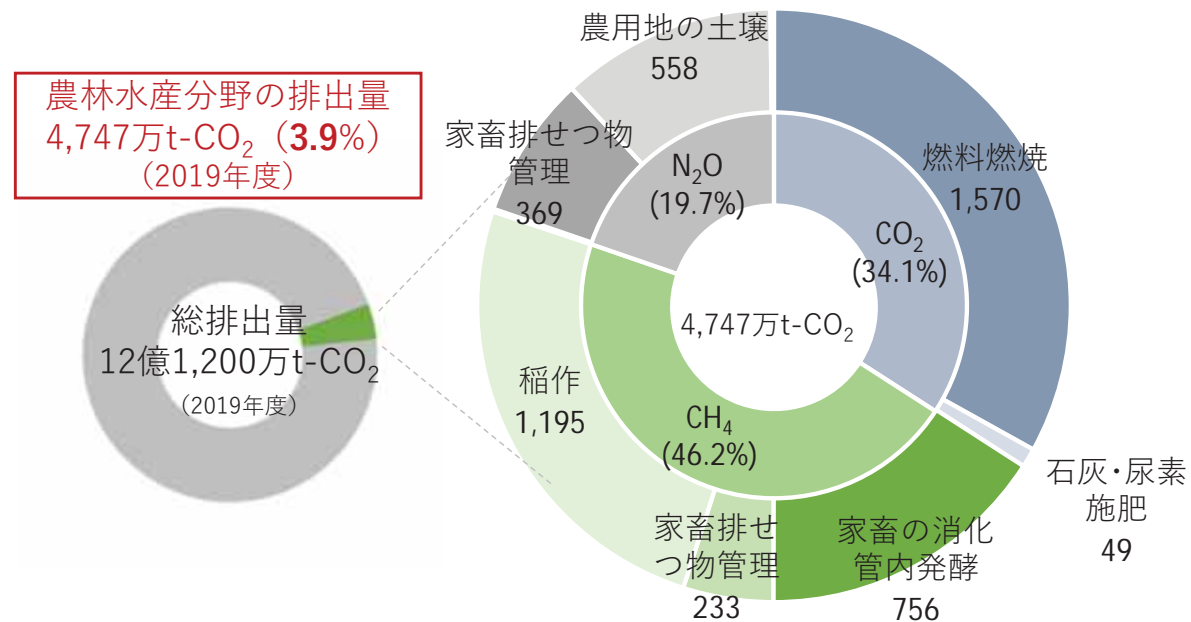
- 世界のGHG排出量は、520億トン（CO₂換算）。このうち、農業・林業・その他土地利用（AFOLU）の排出は世界の排出全体の23%。（2007-16年平均）
- 日本の排出量は12.12億トン。農林水産分野は約4,747万トン、全排出量の3.9%。（2019年度）
* エネルギー起源のCO₂排出量は世界比約3.2%（第5位、2021年（出展:EDMC/エネルギー経済統計要覧））
- 農業分野からの排出について、水田、家畜の消化管内発酵、家畜排せつ物管理等によるメタンの排出や、農用地の土壌や家畜排せつ物管理等によるN₂Oの排出がIPCCにより定められている。
- 日本の吸収量は約4,590万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

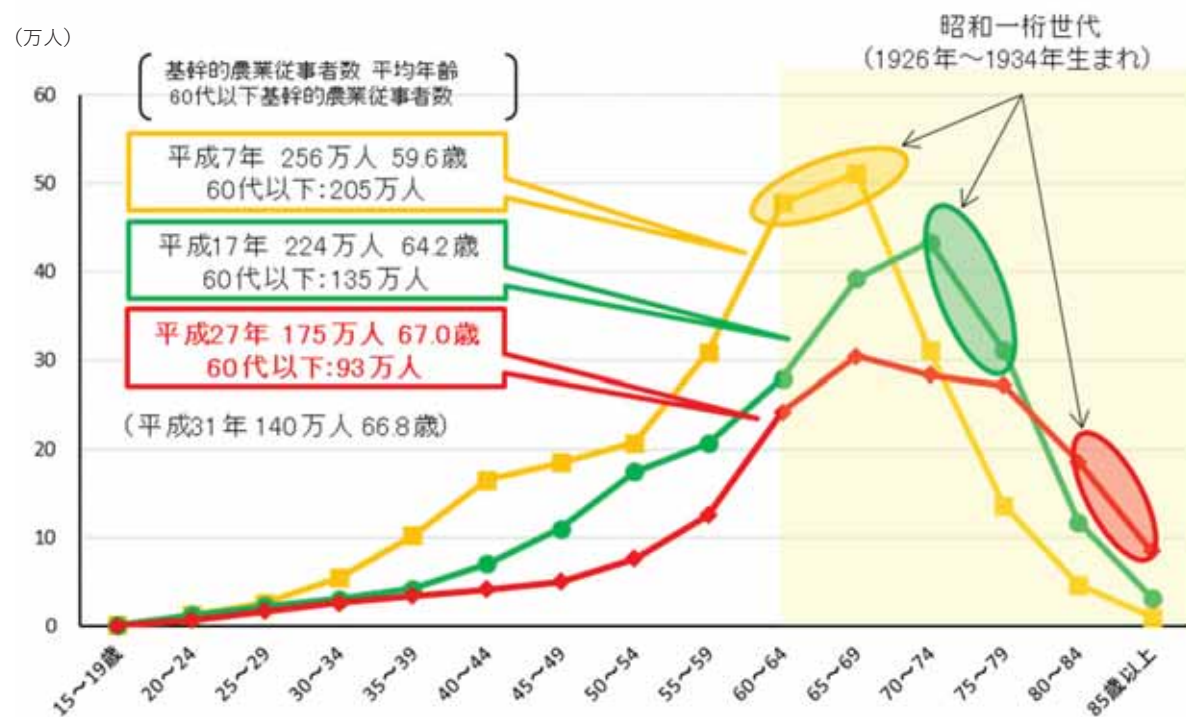


単位：万t-CO₂換算
* 温室効果は、CO₂に比べメタンで25倍、N₂Oでは298倍。
出典：温室効果ガスインベントリオフィス（GIO）

生産基盤の脆弱化 地域コミュニティの衰退

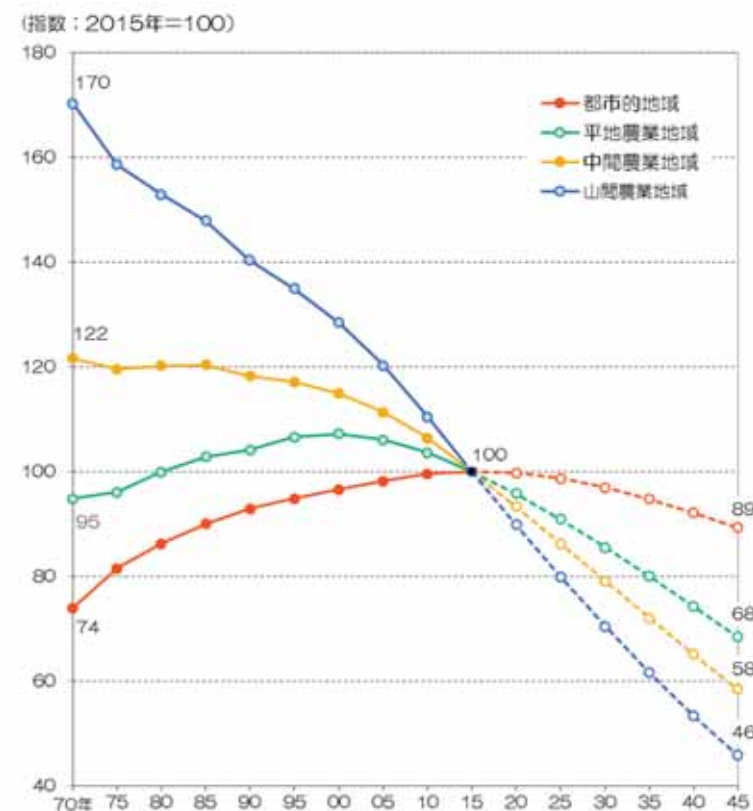
- 日本の生産者は年々高齢化し、今後一層の担い手減少が見込まれ、労働不足等の生産基盤の脆弱化が深刻な課題となっている。
- 農山漁村の人口減少は特に農村の平地や山間部で顕著に見られる。
- これらの影響を受け、里地・里山・里海の管理・利用の低下による生物多様性の損失が続いている。

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。

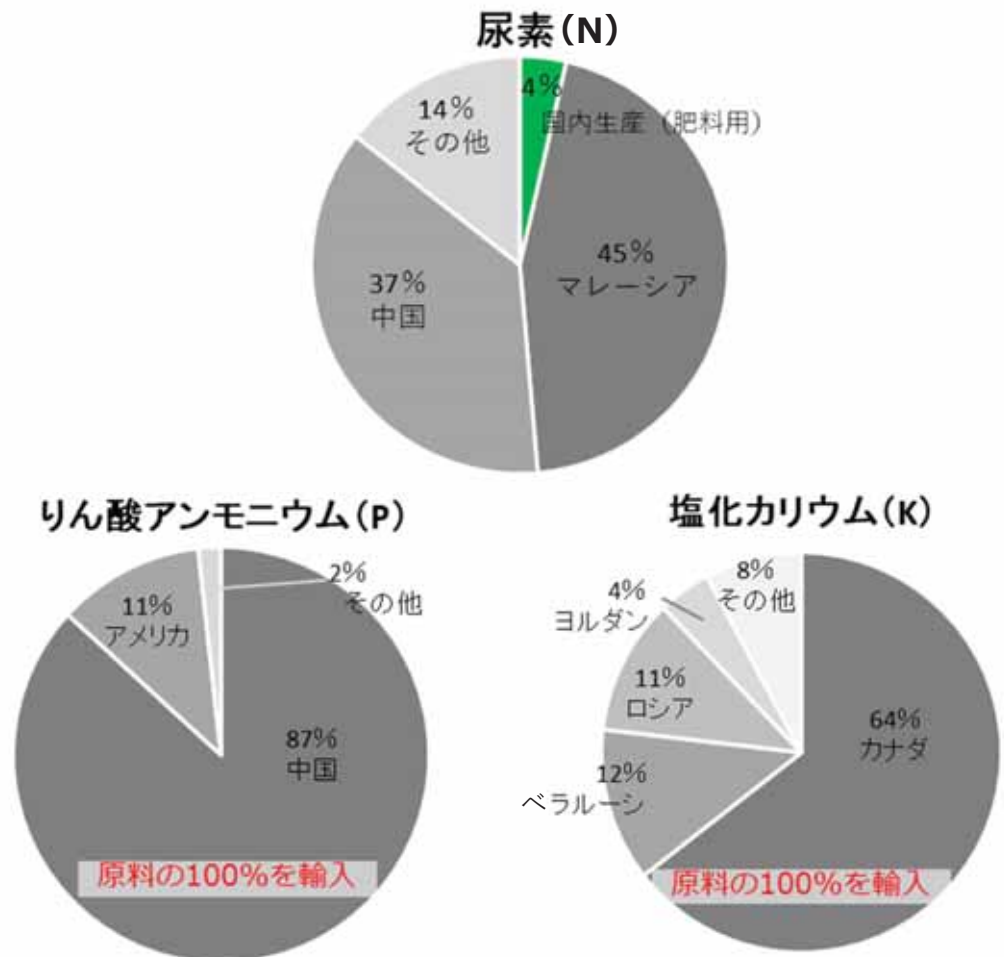
コロナを契機とした生産・消費の変化

○ 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

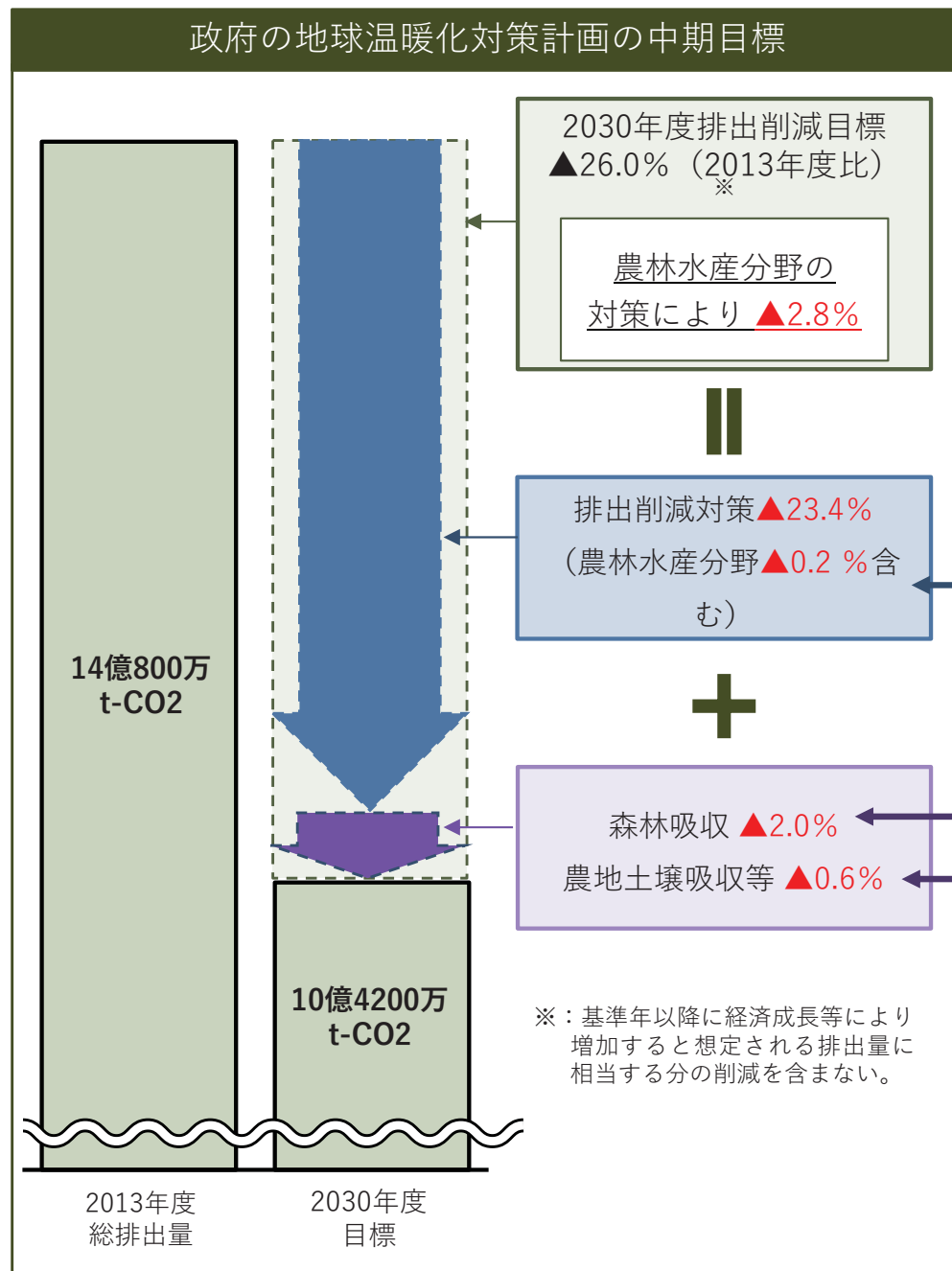


浮皮果

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</p>  <p>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>	
<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>太陽光発電 → 水電解により水素製造 → 再エネ電気利用 → 施設園芸 スマート農林水産業</p> <p>小水力発電</p> <p>バイオマス発電</p> <p>農山漁村での再エネ・水素利活用イメージ</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



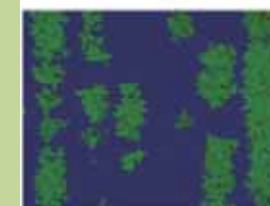
ドローンによるピンポイント農薬散布



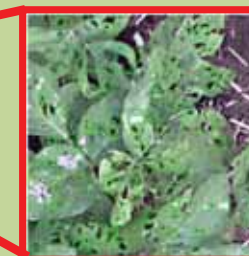
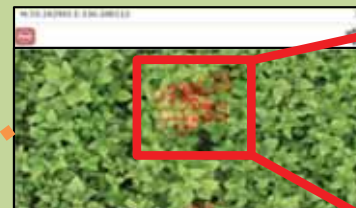
①自動飛行による大豆畑全体撮影



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。

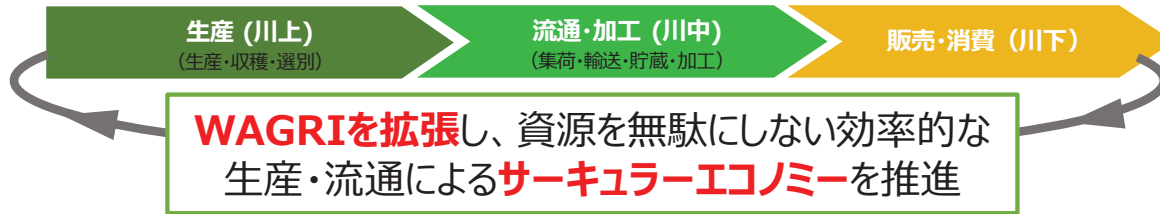


※事例集は農林水産省HPよりダウンロード可



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

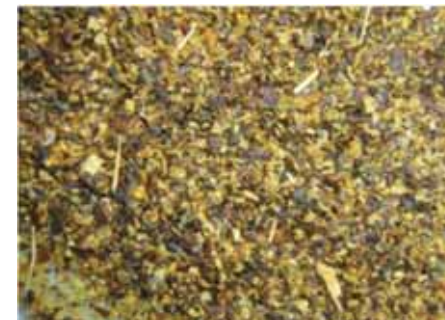
輸入に依存しない肥料の製造 【未利用資源の活用】

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**



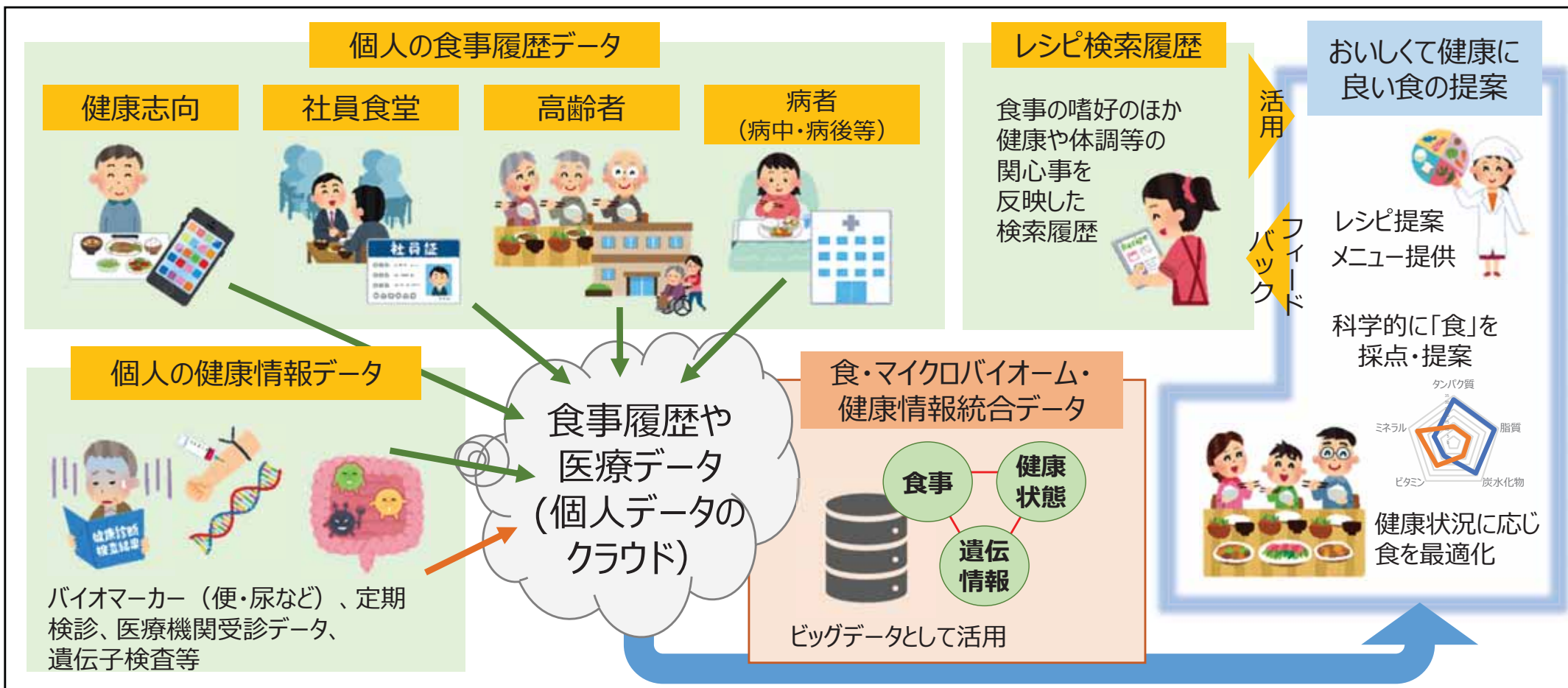
なたね油かす・粉末
(窒素を多く含有)

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。

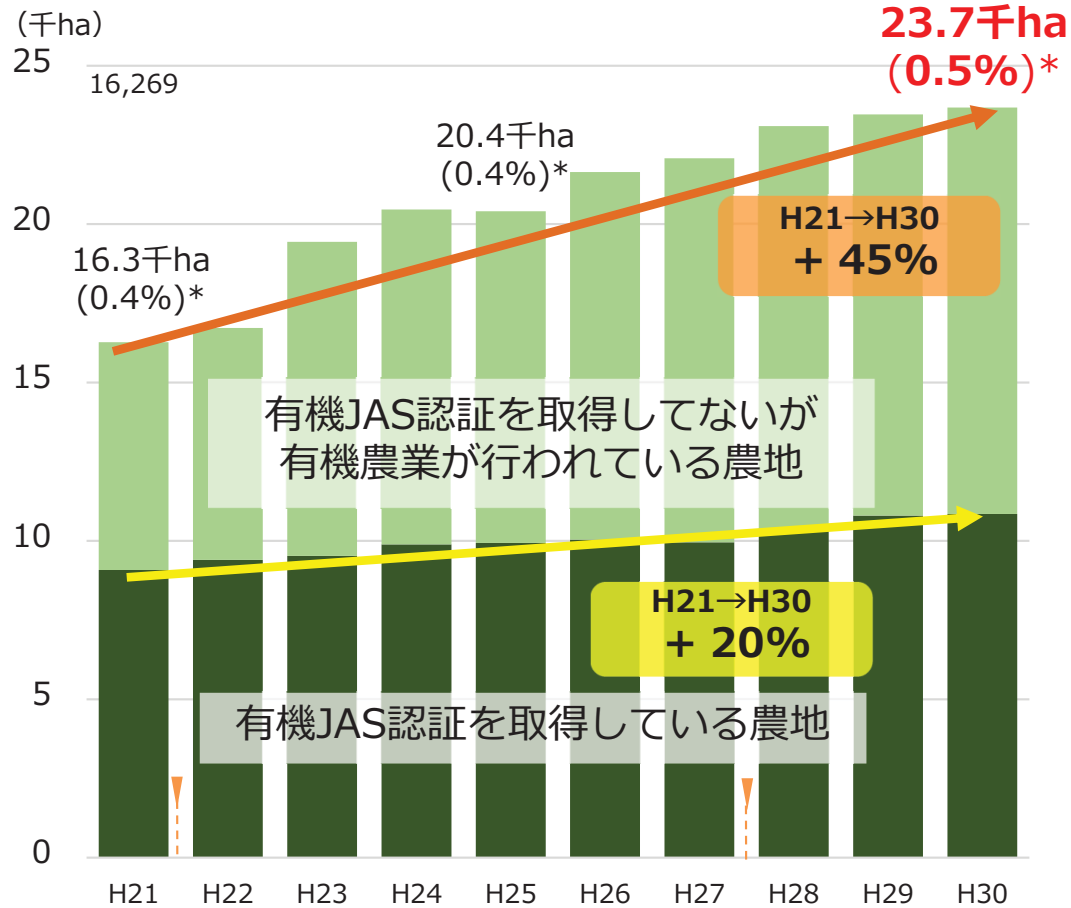
個人の健康状況や体質等に応じた「おいしくて健康に良い食」の提案・提供



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。

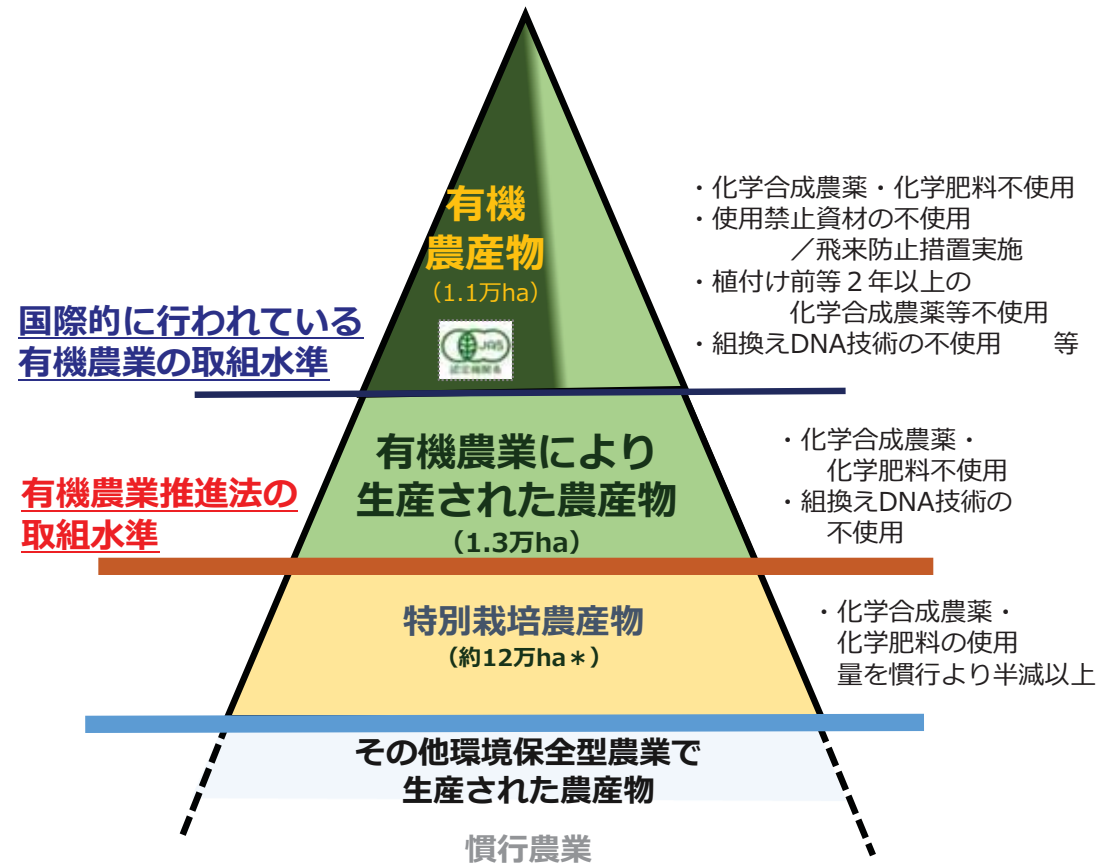
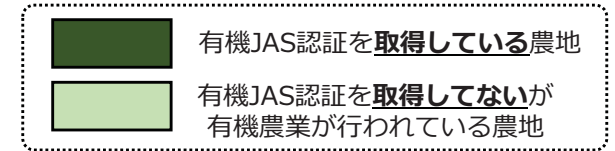
日本の有機農業の取組面積



* () 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)

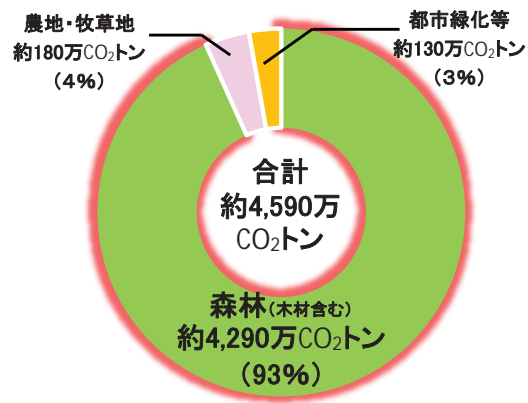
栽培品目	イタリア 〔有機農地面積合計 約200万ha (2018)〕	フランス 〔有機農地面積合計 約203万ha (2018)〕	オランダ 〔有機農地面積合計 約6万ha (2018)〕	米国 〔有機農地面積合計 約218万ha (2011)〕	(参考) 日本 作付面積 (有機以外を含む 作物全体) (2019年)
水稲	1.8	0.3	-	2.0	147
野菜・じゃがいも・ かんしょ等	6.3	3.1	1.0	2.3	49
麦・豆・コーン・そば 等	30.8	30.1	0.4	38	63
果樹	47.1	57.2	0.1	8.4	21
茶	-	-	-	-	4
牧草地	39.3	52.0	1.1	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。

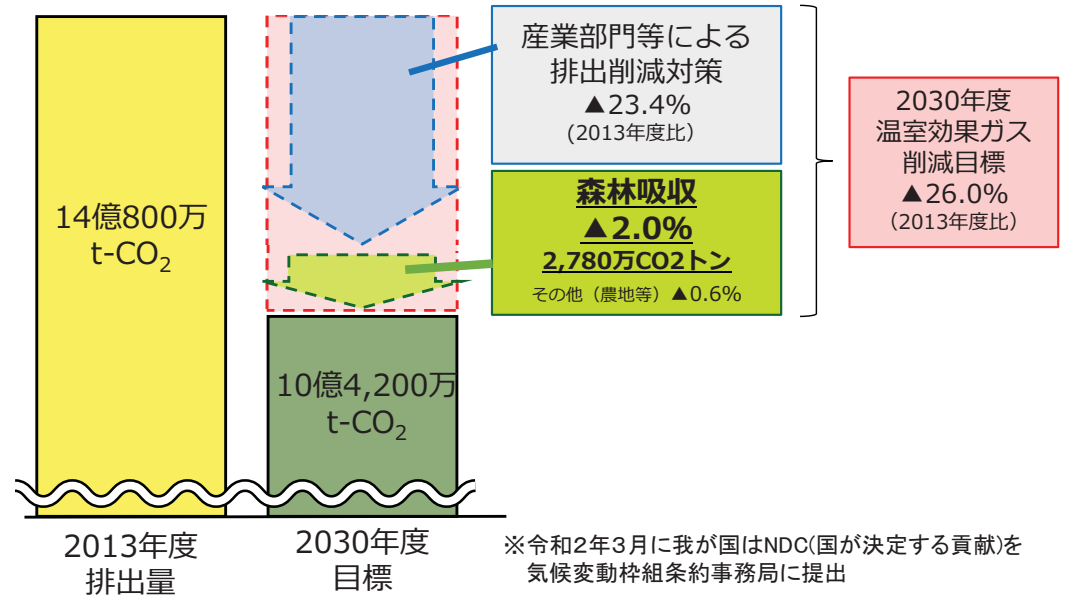
■ 我が国の吸収量（2019年度実績）



- 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) 〕

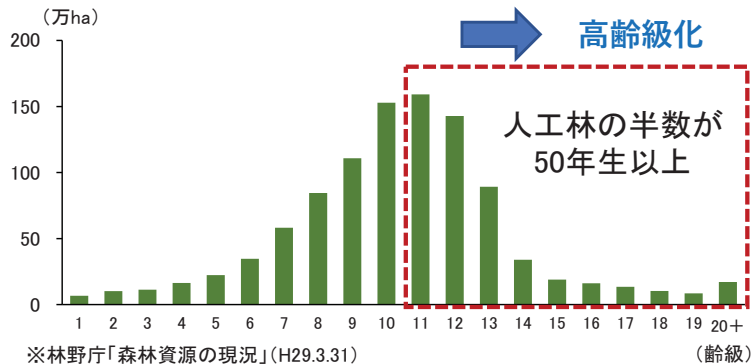
※国立環境研究所:2019年度の温室効果ガス排出量(確定値)について
※四捨五入表記の関係で、各要素の累計と合計値は必ずしも一致しない

■ 温室効果ガス排出削減と森林吸収量の目標（2030年度）

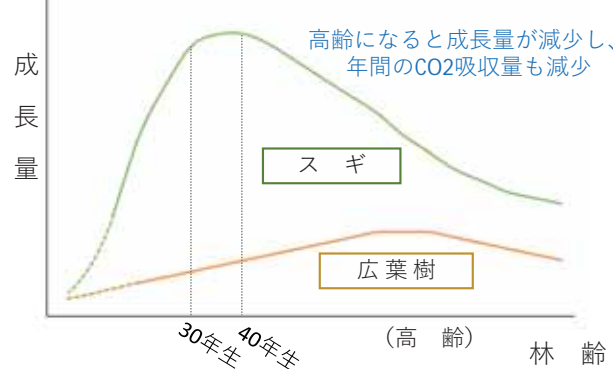


■ 森林資源の状況

【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klを熱利用した場合のCO₂排出量相当を代替 〕



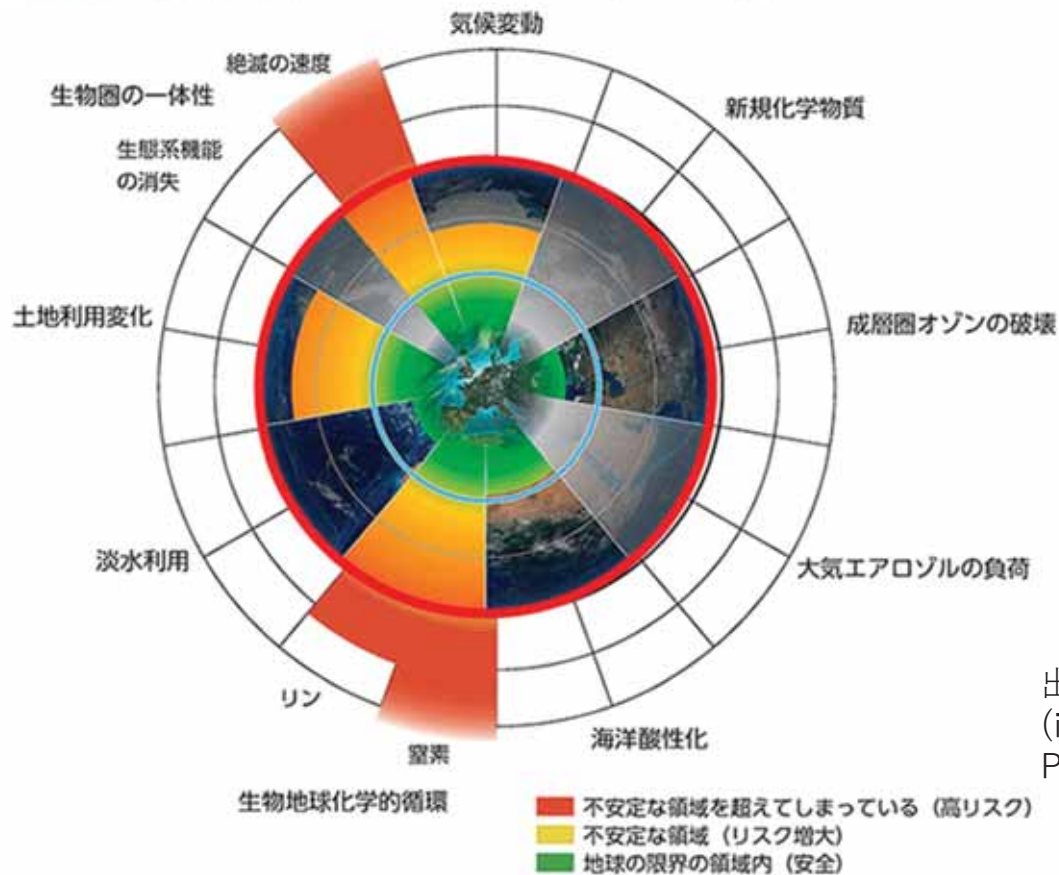
2 SDGsと環境をめぐる課題と海外の動き



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。

図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

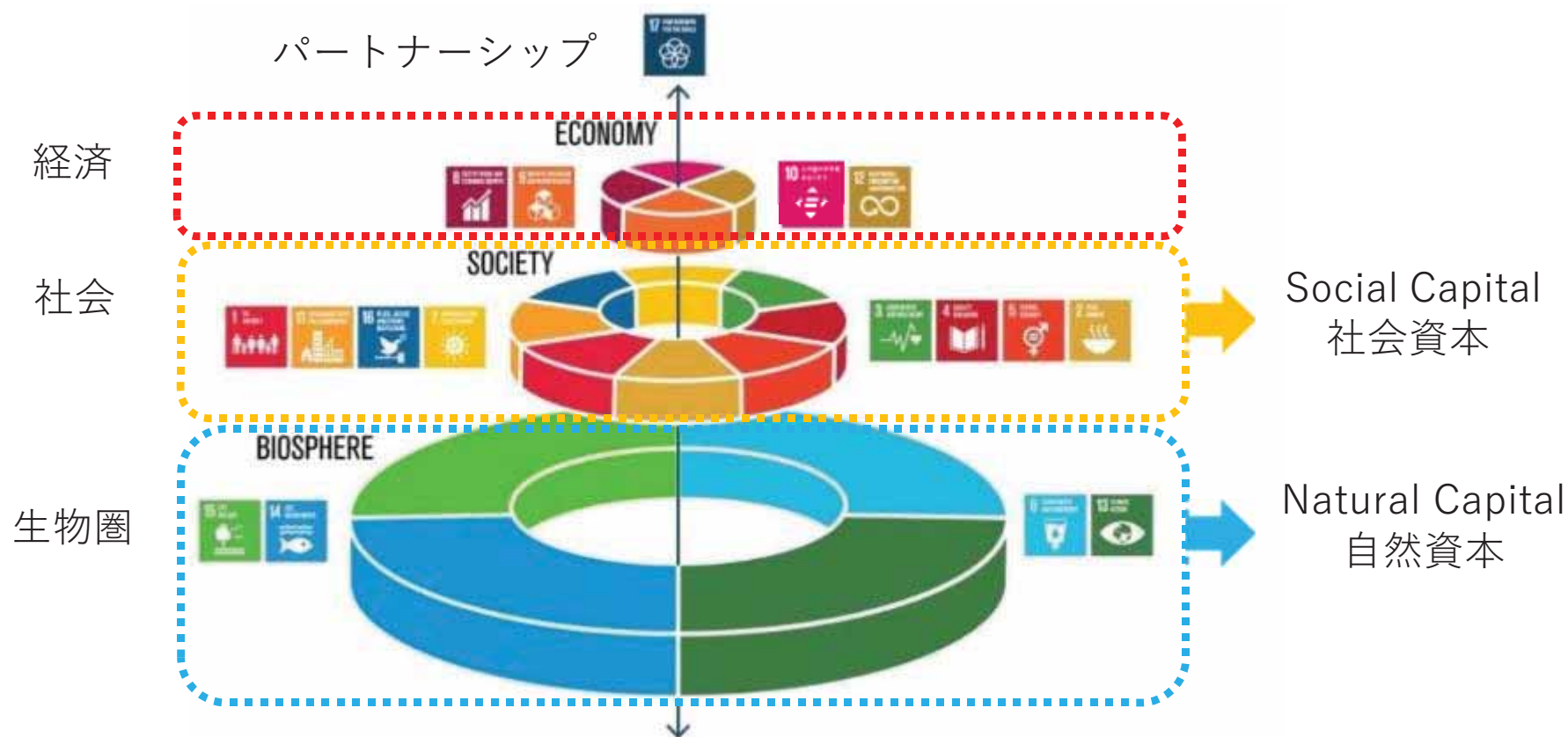


出典:Stockholm Resilience Centre
(illustrated by Johan Rockström and
Pavan Sukhdev, 2016)に環境省が加筆

自然資本とSDGs（持続可能な開発目標）

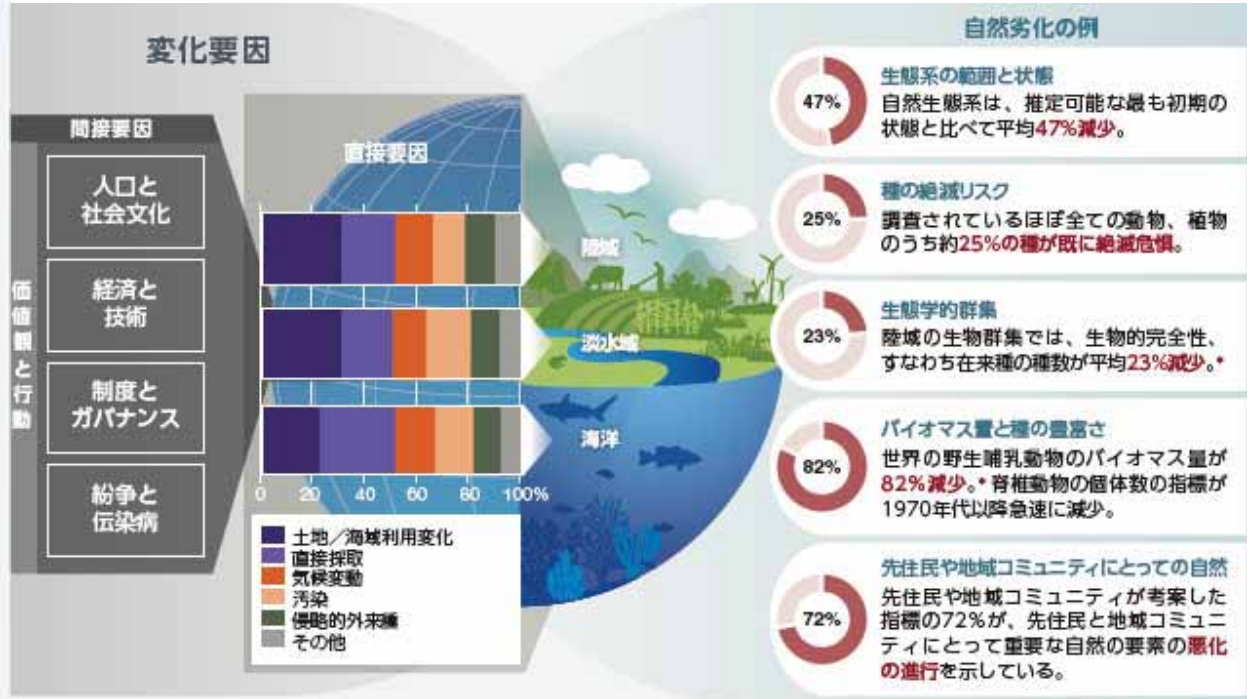
- SDGsの17のゴールを階層化したとき、自然資本※は他のゴールの土台となる。自然資本から生み出される様々なものを活かすことで、私たちの社会は成り立っており、自然資本を持続可能なものとしなければ他のゴールの達成は望めない。

※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。



○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す、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）

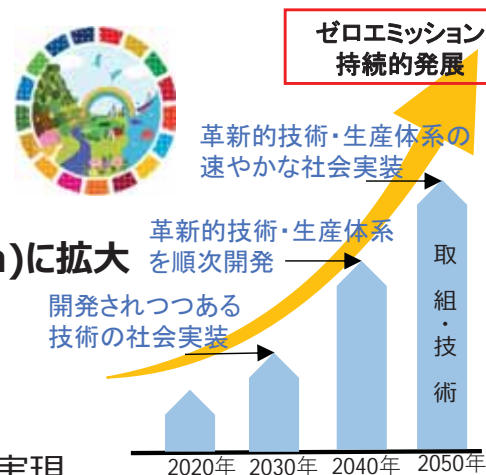
2050年までに革新的な技術・生産体系の開発を踏まえ、今後、「政策手法のグリーン化」を推進し、その社会実装を実現（社会実装目標）

※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」（組替集計）、「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



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

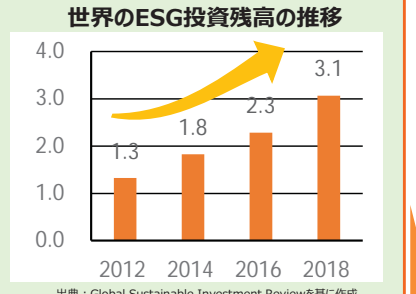


スマート水産業
給餌の最適化による海洋汚染の防止



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.

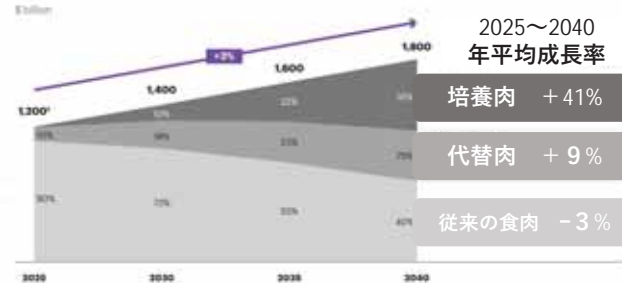
養殖飼料としての水素細菌の利用技術の開発



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



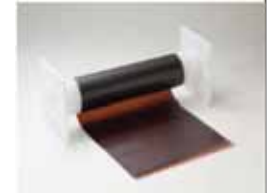
出典: 森林総合研究所

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㈱



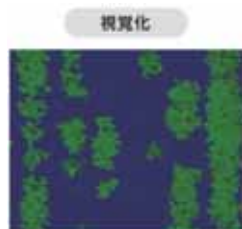
自動車用ドア部品

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

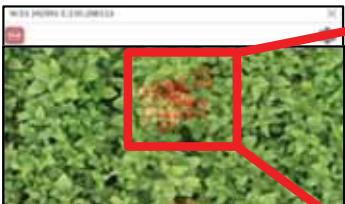
・スマート農林水産業や農業機械の電化などを通じて、高い労働生産性と持続性を両立する生産体系への転換を推進する。

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

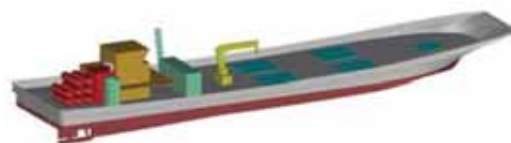
小型除草ロボット



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



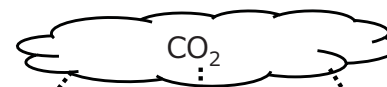
バイオ炭製品の開発



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

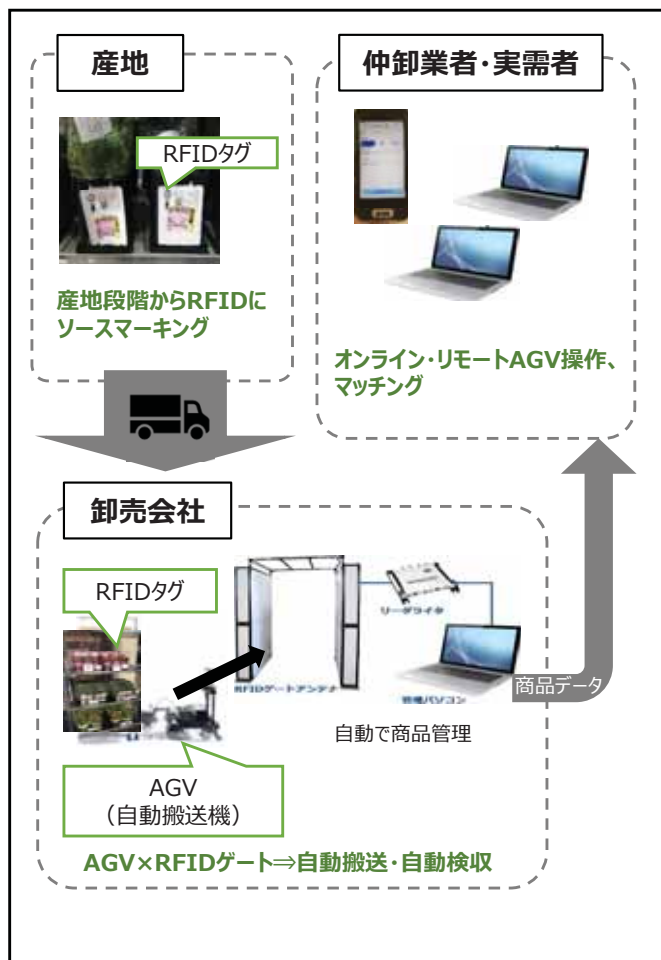


ガラム類

- ・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

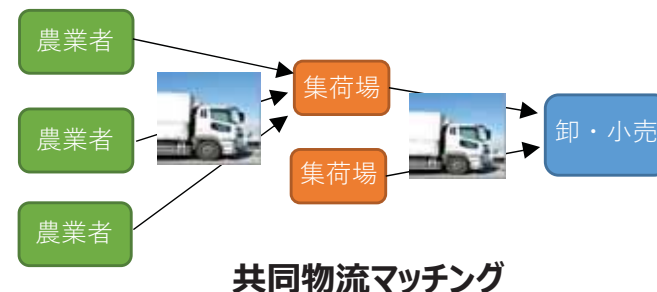


出荷予測システム



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。

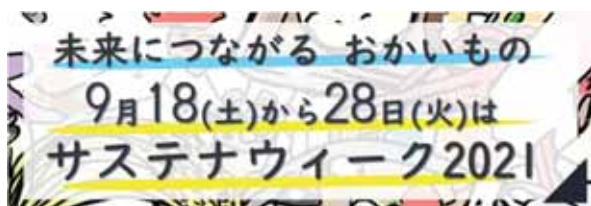
持続性を重視した消費の拡大

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/

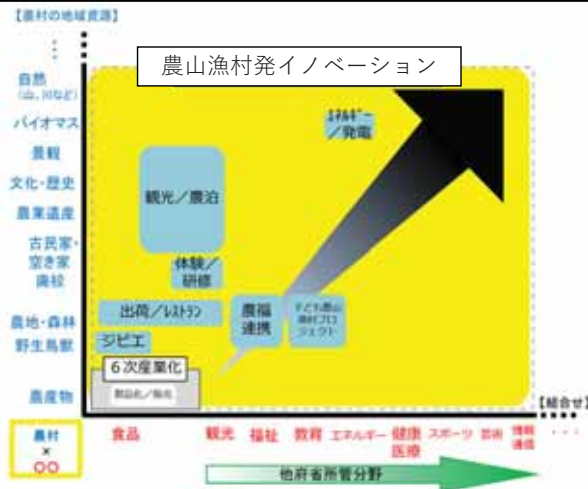
持続可能な農山漁村の創造

- ・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。

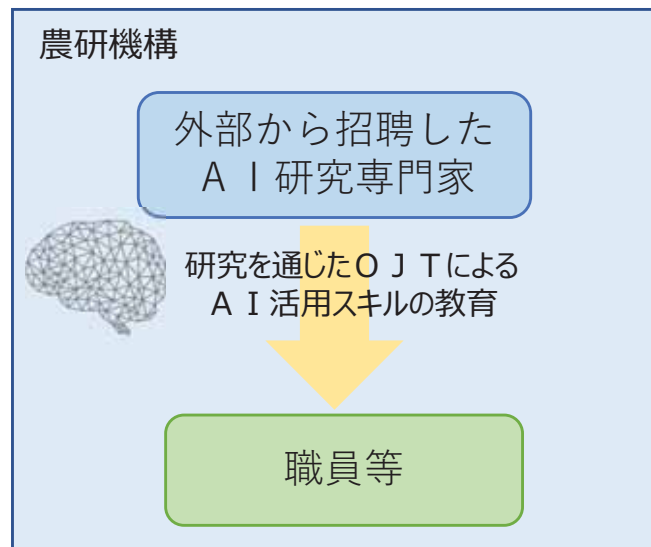
スマートフードチェーンシステム の開発

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

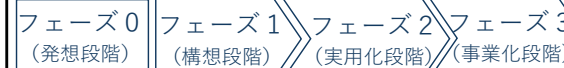
都道府県農業試験場等

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



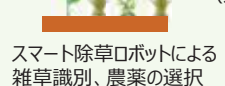
生産圃場における雑草の多様化



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

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・トトロ層形成



○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