

みどりの食料システム戦略の説明

～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10月

農林水産省 農林水産技術会議事務局 研究調整課長
岩 間 浩

目 次

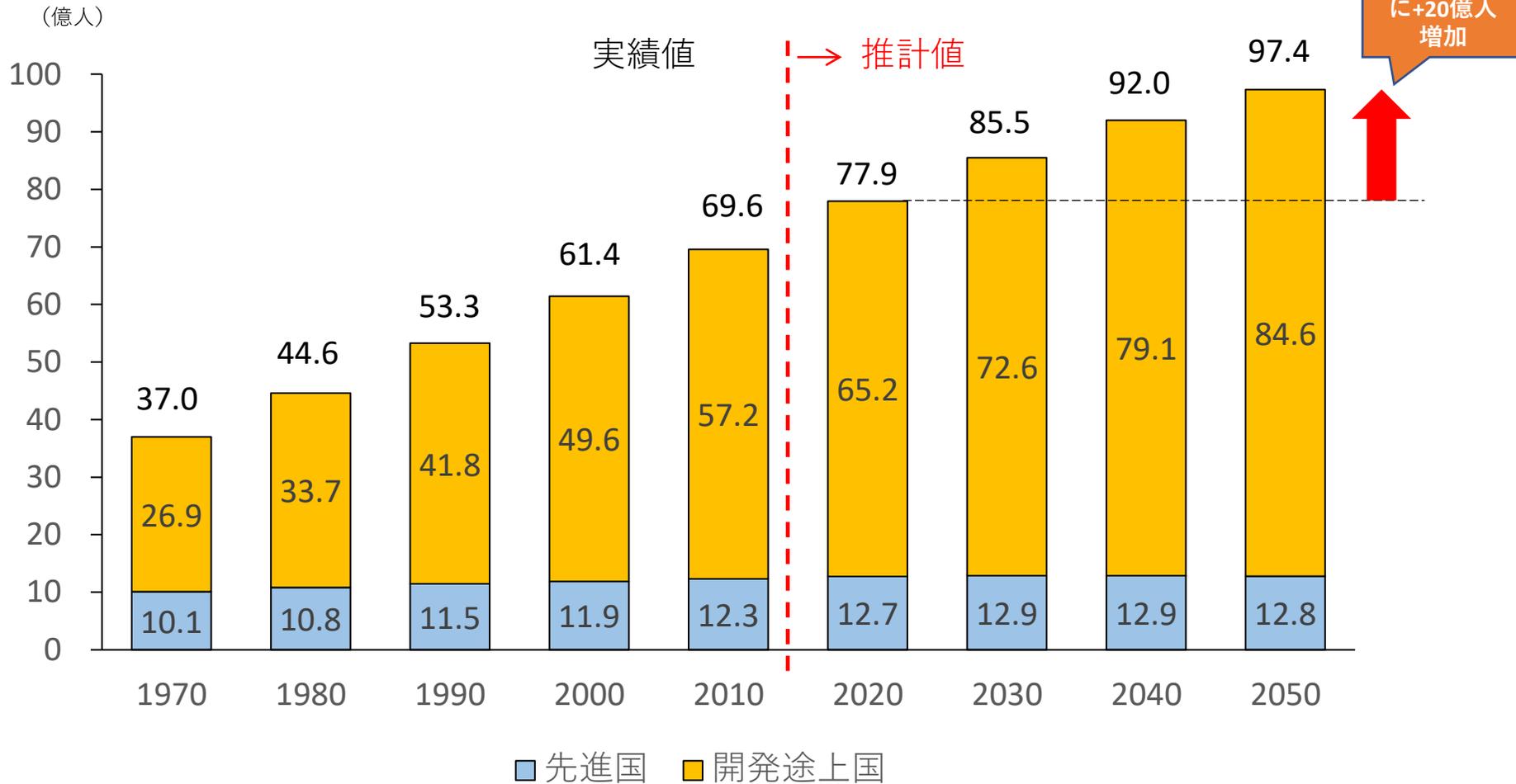
1	食料・農林水産業が直面する課題と取組の現状	3
2	SDGsと環境をめぐる課題と海外の動き	15
3	本戦略の目指す姿と取組方向	22
4	本戦略の具体的な取組	31
5	各目標の達成に向けた技術の取組	37
6	みどり戦略の策定以降の状況	44
	(参考) 各目標の達成に向けた技術の内容	51

1 食料・農林水産業が直面する課題と取組の現状

世界の人口は、今後20億人増加

○ 世界の人口は、途上国を中心に増加が続き、2050年には97億人となる見通し

■ 世界の人口の見通し



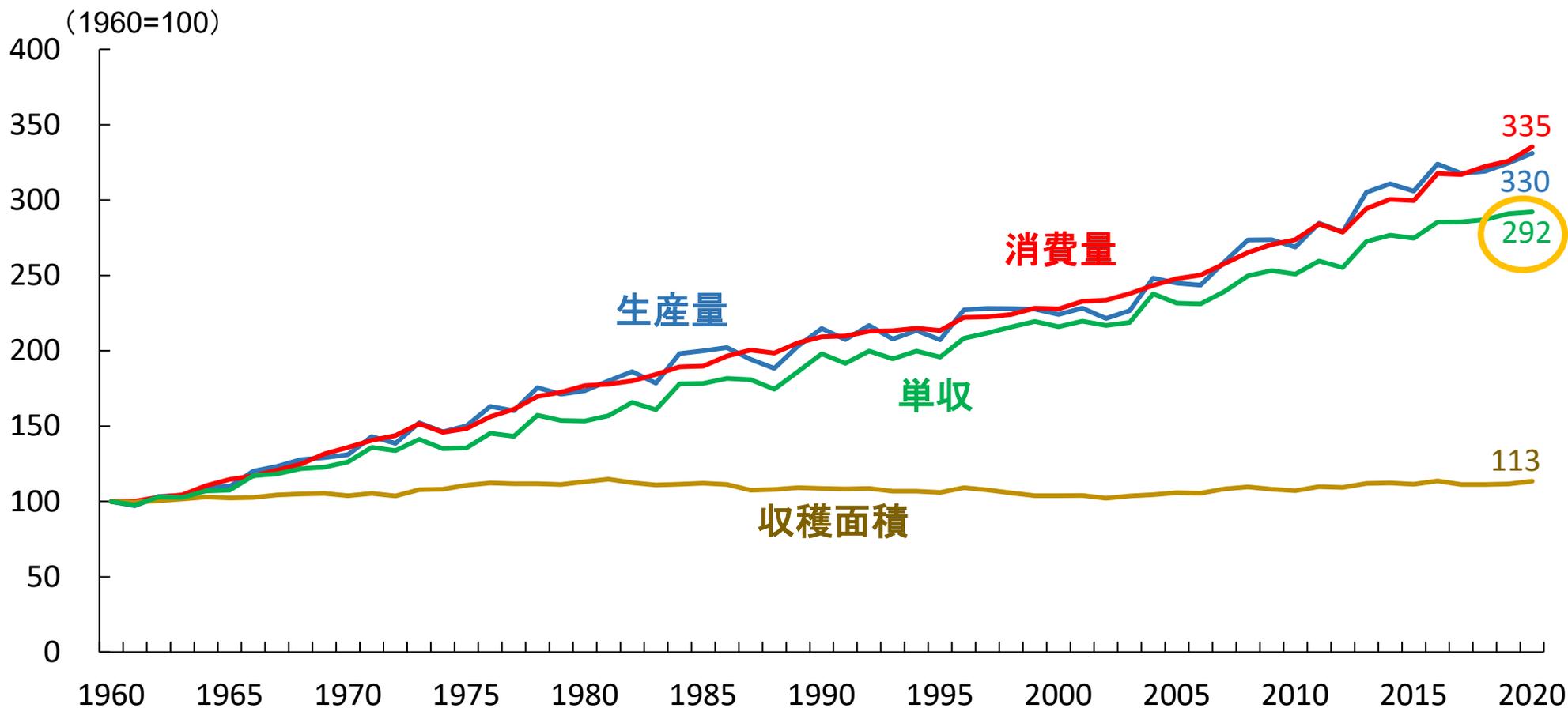
資料：国連「World Population Prospects 2019」

注：上記資料における「More Developed Regions」（日本、北米、豪州、ニュージーランド及びヨーロッパの国）を「先進国」、
「Less Developed Regions」（他のすべての国）を「開発途上国」としている。

穀物生産量の増加は単収向上により支えられてきた

- 世界の人口増加に伴い、穀物消費量が増加。穀物生産量は、主にかんがい、農薬・肥料、機械の活用等により、単収を向上させることでこれに対応してきた。
- 収穫面積は、過去60年間、ほぼ一定となっている。

■ 世界の穀物の需給及び単収等の推移



資料：USDA「PS&D」（2021年4月）。

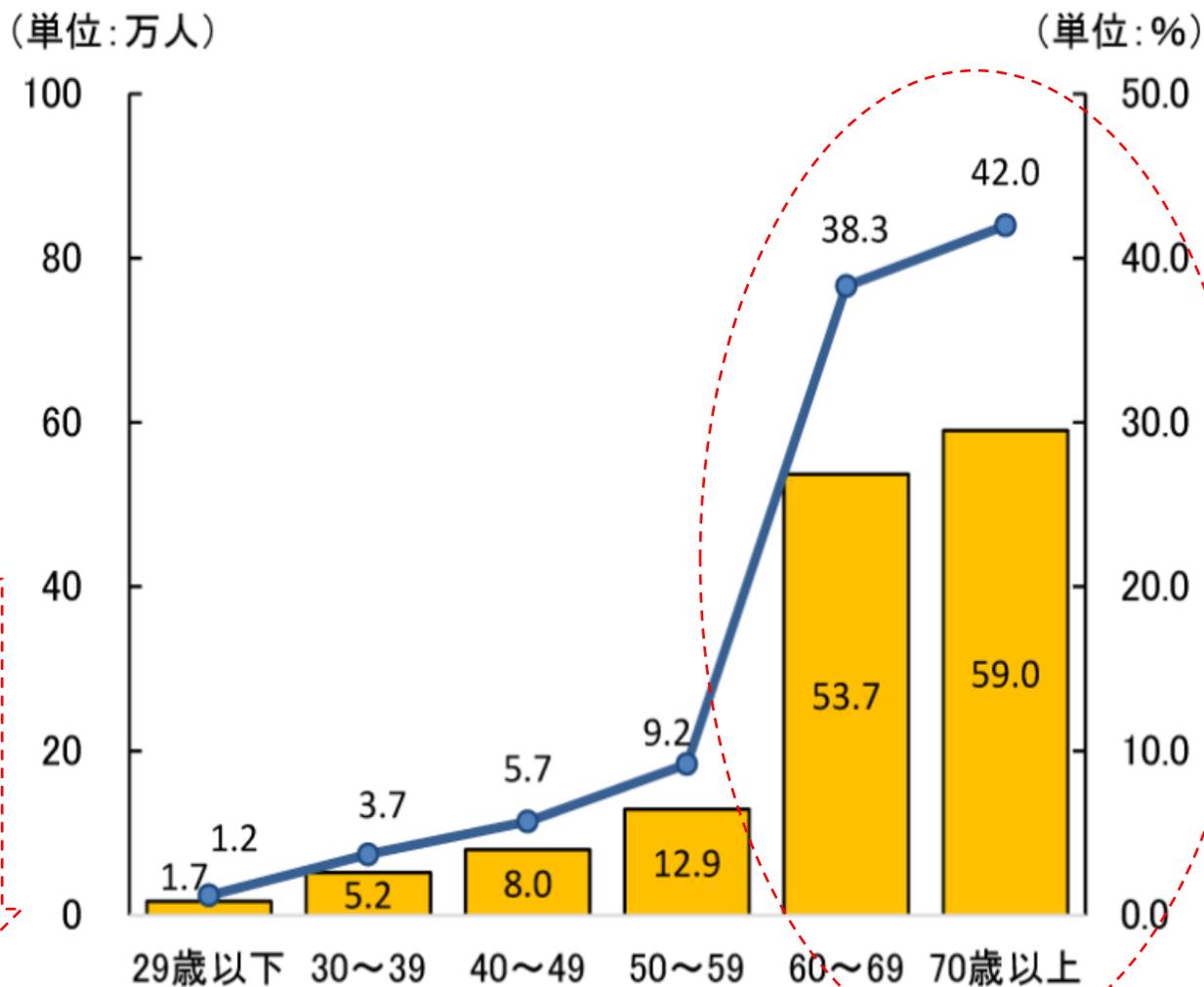
注：1960年を100とした場合の指数。なお、消費量は「PS&D」の各年の「期首在庫＋生産量－期末在庫量」により算出。

生産者の一層の減少・高齢化への対応が急務

(単位:万人)

年度	基幹的農業従事者数
S60	346.5
H2	292.7
H7	256.0
H12	240.0
H17	224.1
H22	205.1
H27	175.4
H31	140.4

資料:「農林業センサス」、「農業構造動態調査」(H31年度のみ)

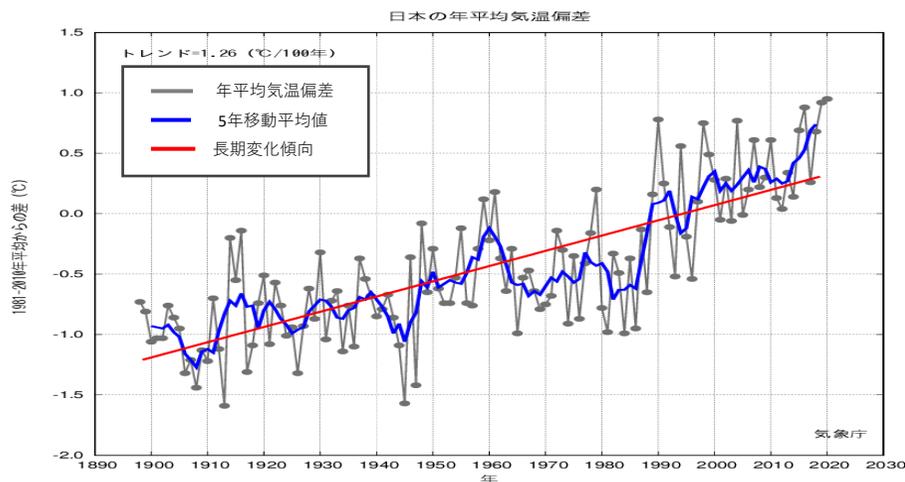


資料:「平成31年農業構造動態調査」

温暖化による気候変動・大規模自然災害の増加

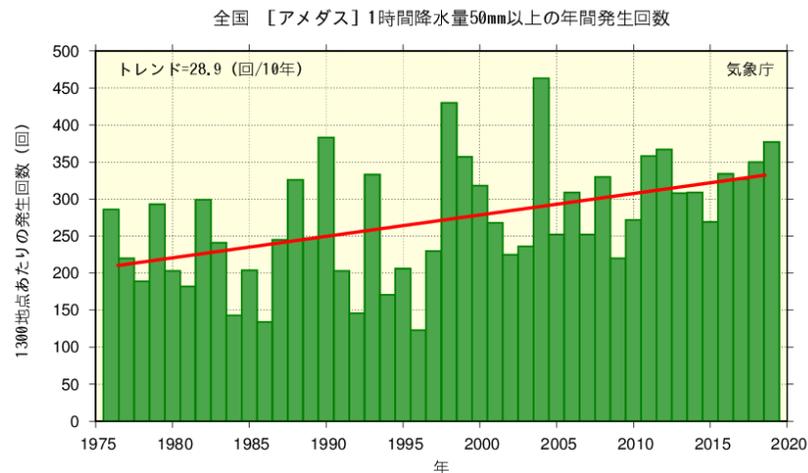
- 日本の年平均気温は、100年あたり1.26°Cの割合で上昇。
2020年の日本の年平均気温は、統計を開始した1898年以降最も高い値。
- 農林水産業は気候変動の影響を受けやすく高温による品質低下などが既に発生。
- 降雨量の増加等により、災害の激甚化の傾向。農林水産分野でも被害が発生。

■ 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

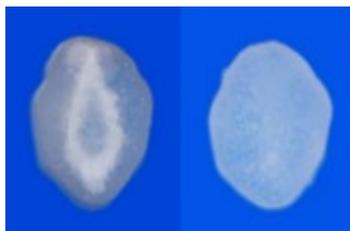
■ 1時間降水量50mm以上の年間発生回数



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)

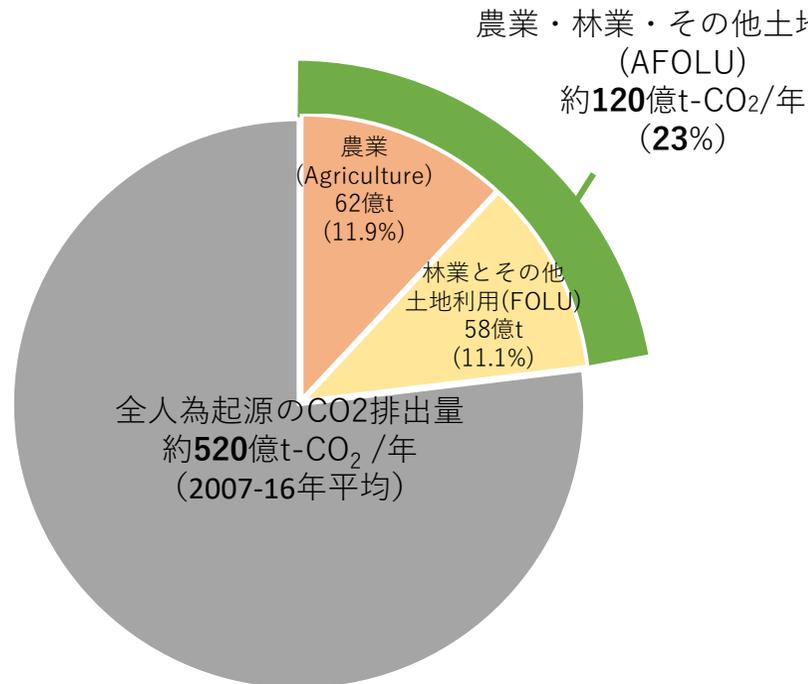


被災したガラスハウス
(令和元年房総半島台風)

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

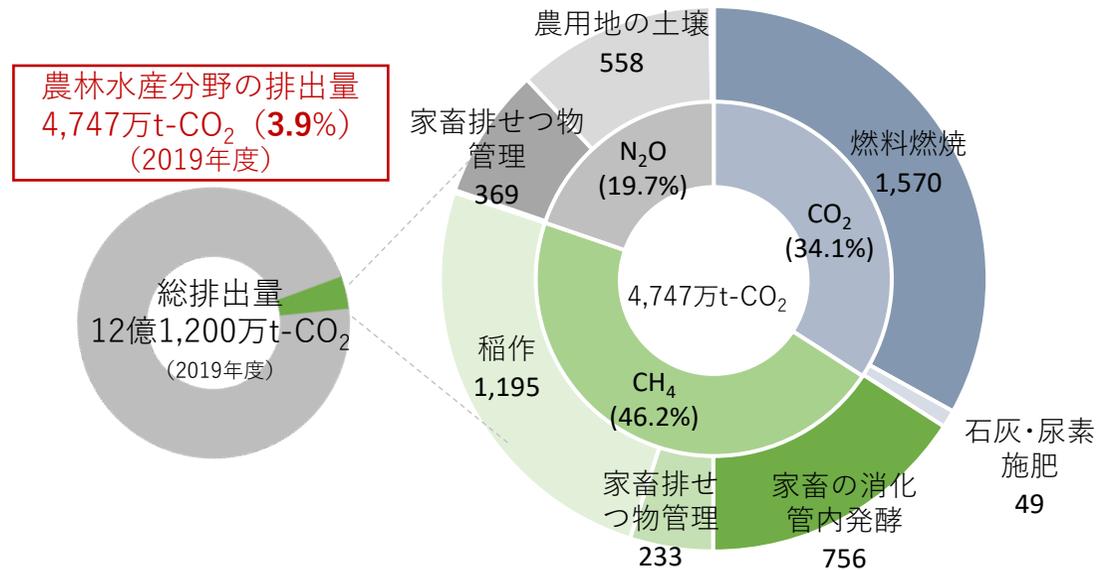
- 世界のGHG排出量は、520億トン（CO₂換算）。このうち、農業・林業・その他土地利用（AFOLU）の排出は世界の排出全体の23%。（2007-16年平均）
- 日本の排出量は12.12億トン。農林水産分野は約4,747万トン、全排出量の3.9%。（2019年度）
* エネルギー起源のCO₂排出量は世界比約3.2%（第5位、2021年（出展:EDMC/エネルギー経済統計要覧））
- 農業分野からの排出について、水田、家畜の消化管内発酵、家畜排せつ物管理等によるメタンの排出や、農用地の土壌や家畜排せつ物管理等によるN₂Oの排出がIPCCにより定められている。
- 日本の吸収量は約4,590万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

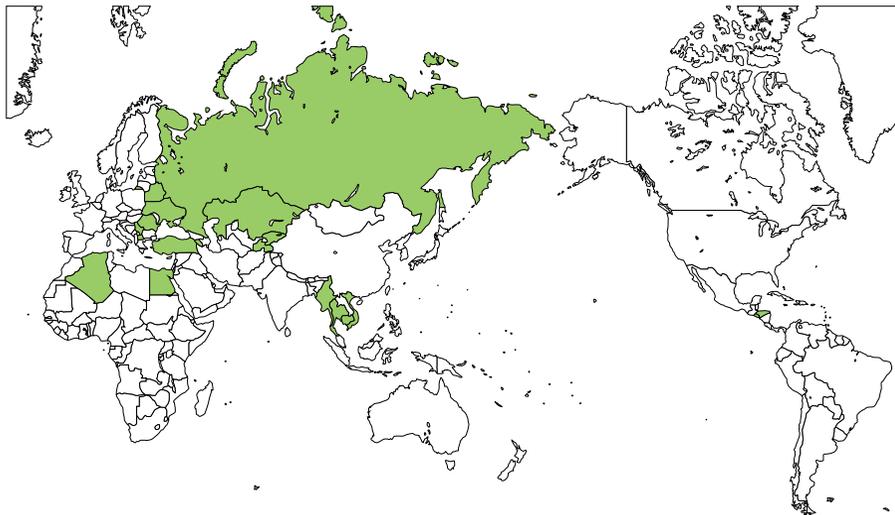


単位：万t-CO₂換算
* 温室効果は、CO₂に比べメタンで25倍、N₂Oでは298倍。
出典：温室効果ガスインベントリオフィス（GIO）

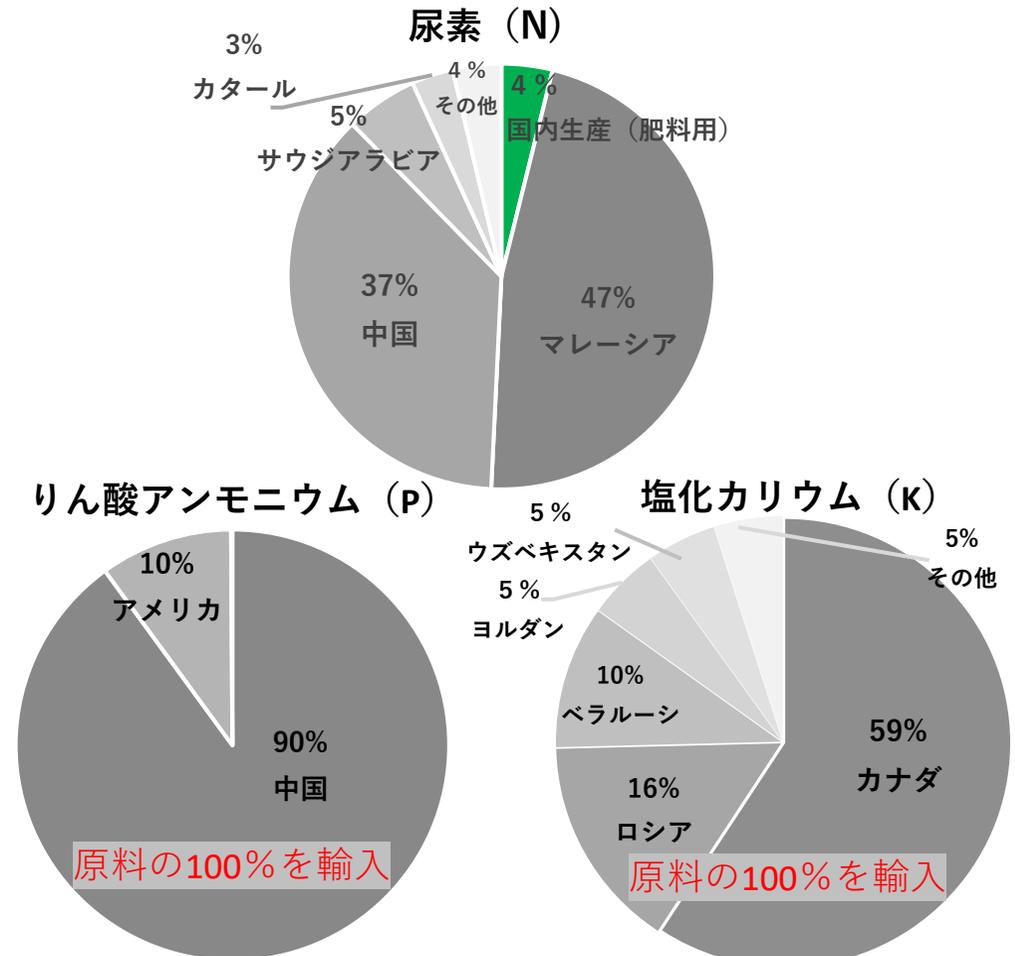
コロナを契機とした生産・消費の変化

○ 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（2020年7月～2021年6月）

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。

現場のはりつきからの解放 (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、新人作業員でも**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)

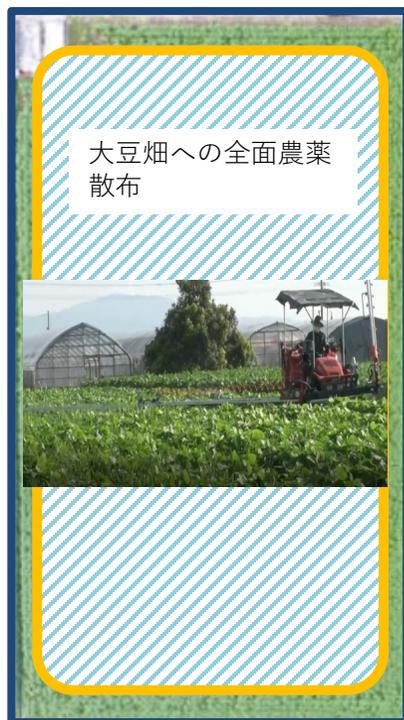
装着者の視野・音声等をリアルタイムで**遠隔地に共有**。遠隔地からの**作業指導や技術講習**などに活用可能で、**栽培技術の早期習得**を実現。

農業分野における先端技術の活用例（ドローン）

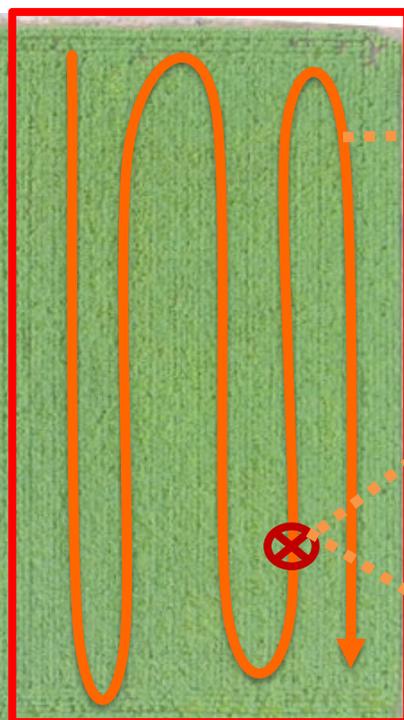
害虫被害の確認及びその結果に基づくピンポイント農薬散布技術

(株)オプティム

通常の農薬散布



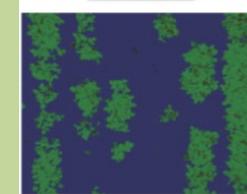
ドローンによるピンポイント農薬散布



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



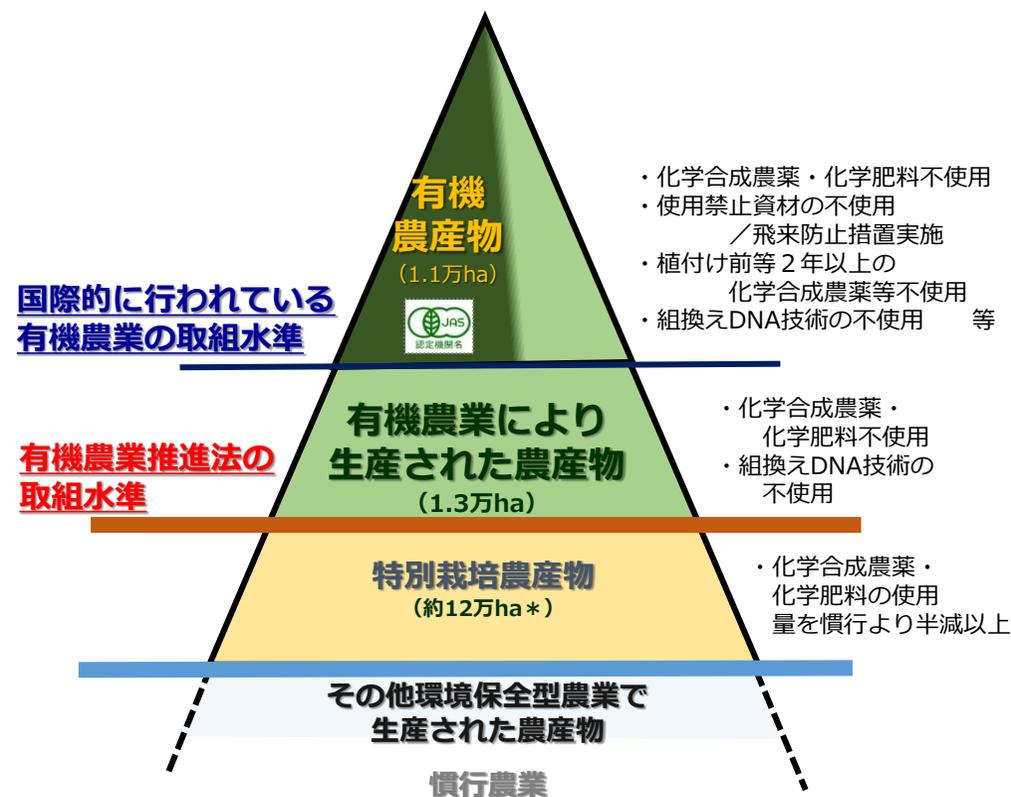
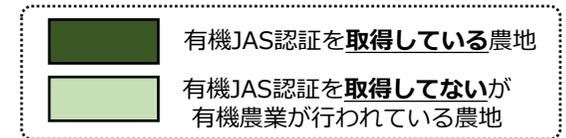
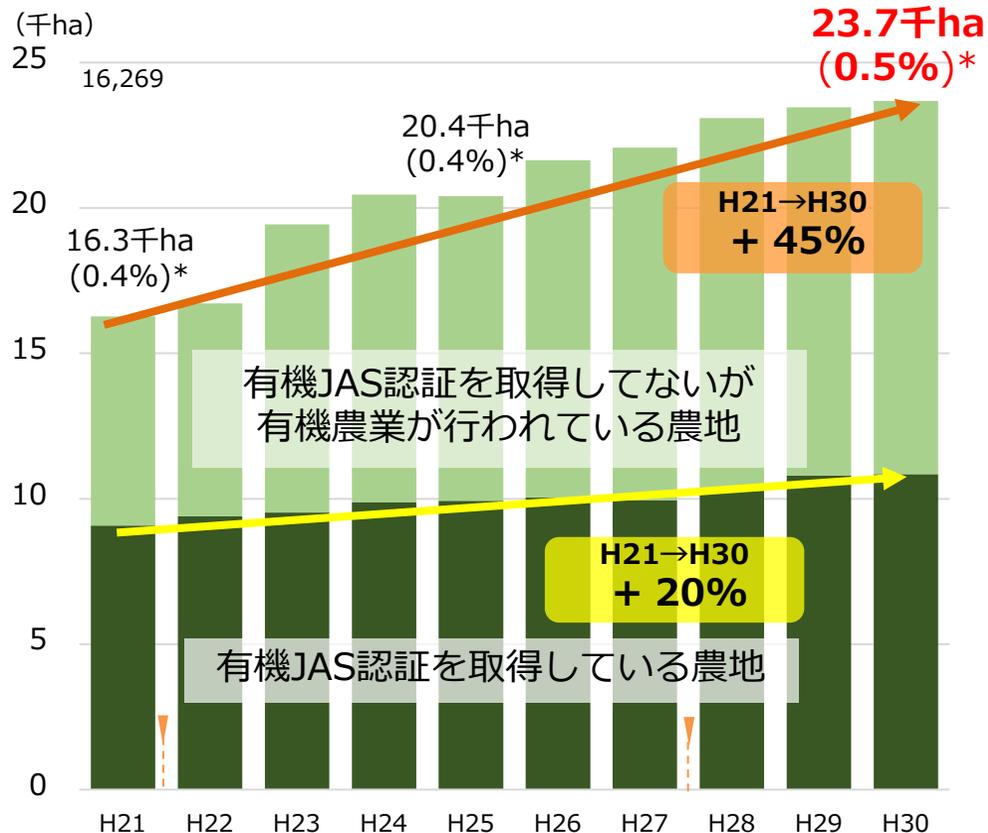
ハスモンヨトウの幼虫による虫食い

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)

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。

* 「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。

※ 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。

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）

カバークロープの利用（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



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。

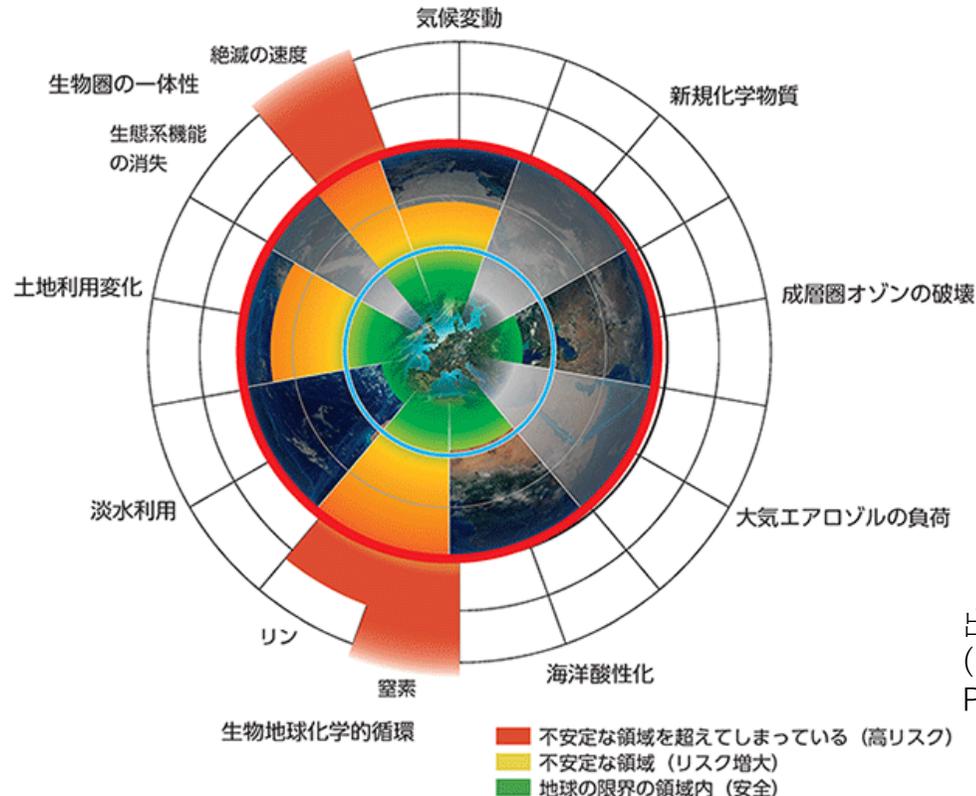
2 SDGsと環境をめぐる課題と海外の動き



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

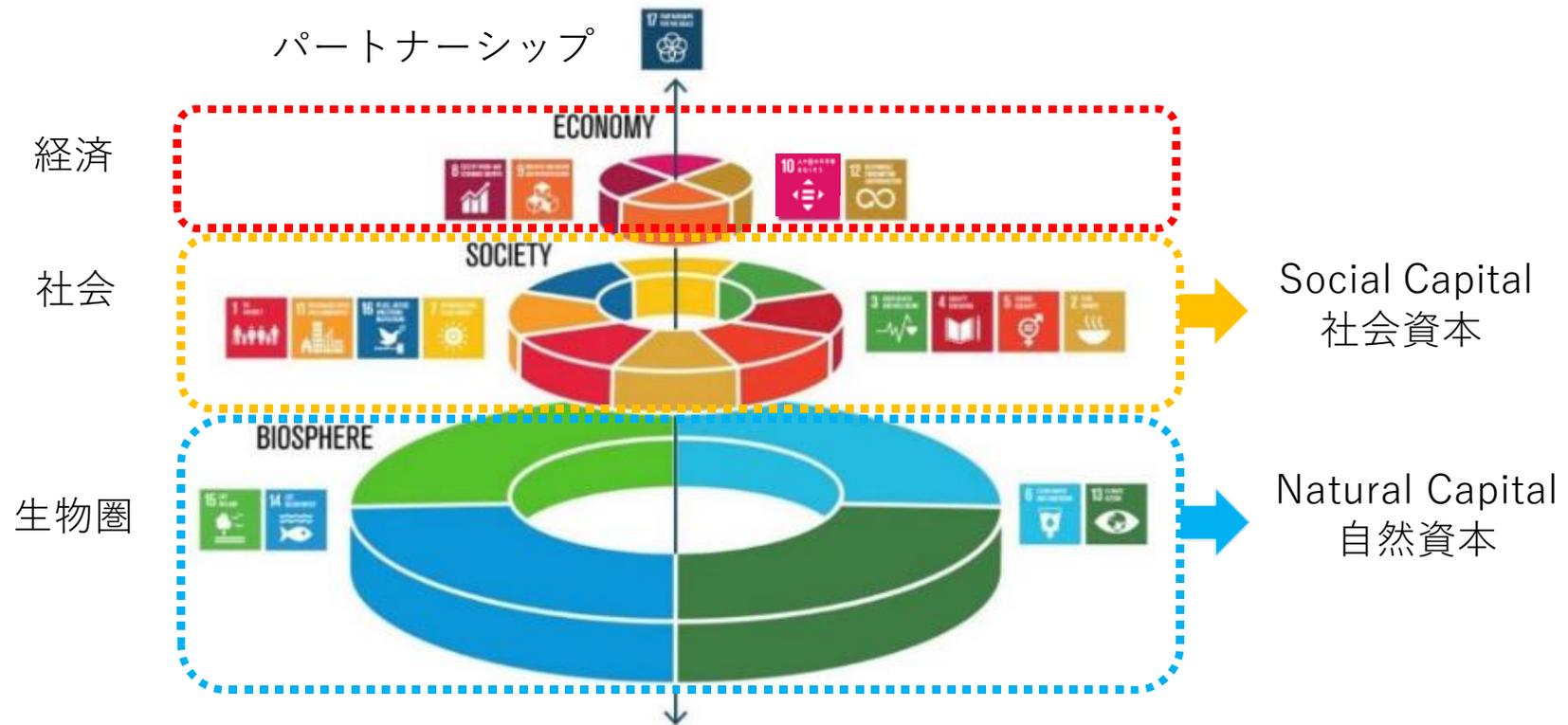


出典:Stockholm Resilience Centre
(illustrated by Johan Rockström and Pavan Sukhdev, 2016)に環境省が加筆

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。



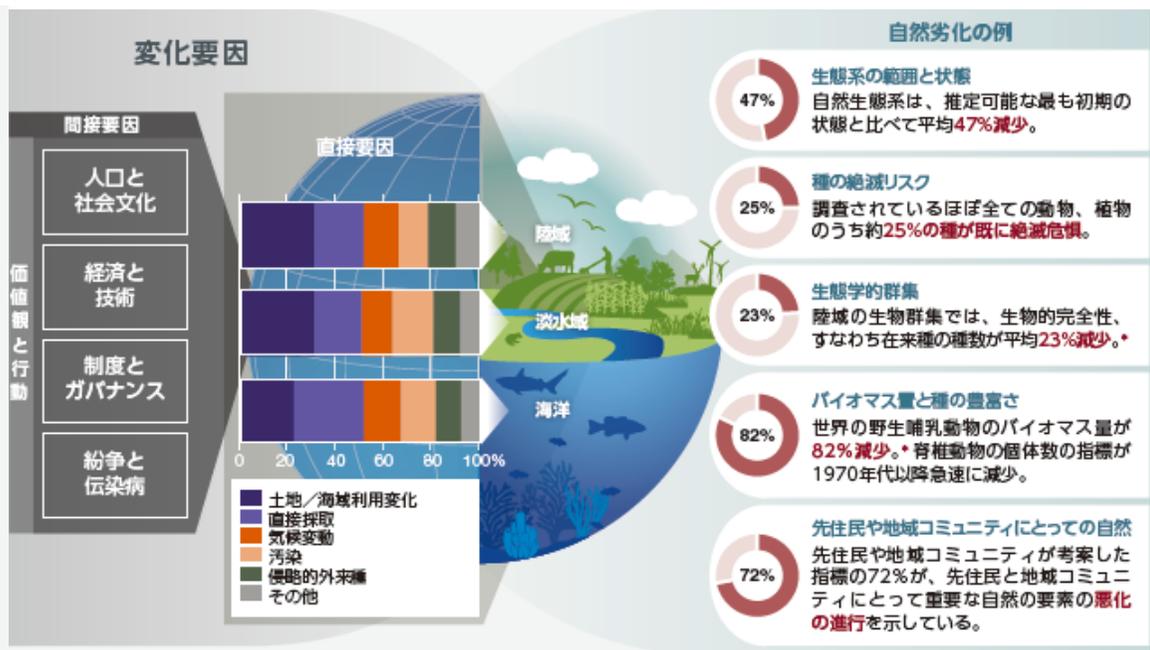
生物多様性の現状

- 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。

自然の寄与 (NCP)	過去50年の世界の傾向	地域ごとの傾向の一致	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 ・農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 災害と極端現象の調節	↔	↑	・災害を吸収、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	↓	○	・農地にある自然生息地の面積 ・感染症媒介生物の多様性
11 エネルギー	↔	↑	・農地面積—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	↓	↑	・農地面積—食料と飼料の生産に利用できる土地 ・海洋漁業資源量
13 物資と支援 ⁷	↔	↑	・農地面積—物資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 ・系統的多様性
15 学習と発想 (インスピレーション)	↓	○	・自然の近くに住む人々の数 ・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ンスケープの面積
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 選択肢の維持	↓	○	・種の生存可能性 ・系統的多様性

傾向の方向性: 世界の傾向 (↑ 増加, ↓ 減少), 地域ごとの傾向 (○ 一致, ↑ 異なる)

信頼度: ● 十分確立, ● 確立しているが不完全, ● 競合する解釈あり



○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

(2021年10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。

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の検討経過

令和2年

9月～ 外部有識者を招いた省内検討会（計6回）

10月16日 野上大臣から検討指示

- ・食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立をイノベーションで実現させるため、「みどりの食料システム戦略」の検討を指示。
3月の中間取りまとめ、5月頃の策定に向けて検討を開始。

省内検討チーム会合

- ・この時を含め、計3回の会合により事務的な検討を進め、「策定に当たっての考え方(案)」を作成

12月15日 農林水産業・地域の活力創造本部

- ・「農林水産業・地域の活力創造プラン」改訂版に本戦略の検討を位置付け

12月21日 みどりの食料システム戦略本部の設置、第1回本部会合

- ・大臣を本部長とする「みどりの食料システム戦略本部」を農林水産省に設置
- ・本戦略の「策定に当たっての考え方」の了承・公表

令和3年

1月8日～ 生産者・事業者等との意見交換①

3月17日

- ・「策定に当たっての考え方」を基に、生産者・事業者等と大臣・副大臣・政務官・当省幹部と意見交換
(各地の水田、畑作、果樹、野菜、畜産等の生産者、JA全中、JA全農、農林中金、農業法人協会、農薬・肥料メーカー等を対象)

3月25日 食料・農業・農村政策審議会、林政審議会、水産政策審議会 地球環境小委員会合同会議

- ・農業・林業・水産業の3審議会の合同で、中間取りまとめ(案)を報告・議論

3月29日 第2回みどりの食料システム戦略本部会合

- ・中間取りまとめの了承・公表

3月30日～ パブリックコメントの実施 ⇒17,265件のコメント

4月12日

4月 生産者・事業者等との意見交換②

- ・中間取りまとめを基に、土地改良、消費関係の団体等と意見交換 ⇒①と②で、計22回開催し、127名と意見交換
(パブリックコメント、それまでの意見交換等を踏まえて記述内容を修正するとともに、5年技術工程表等を追加作成。)

5月11日 食料・農業・農村政策審議会、林政審議会、水産政策審議会 地球環境小委員会合同会議(書面開催)

5月12日 第3回みどりの食料システム戦略本部会合

- ・「みどりの食料システム戦略」の決定・公表

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3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) せいのみ農園 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 ピオセボン・ジャポン株式会社 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、齋藤常務理事、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長、狩野肥料業務部部長、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。

みどりの食料システム戦略（概要）

～食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立をイノベーションで実現～

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

令和3年5月
農林水産省

現状と今後の課題

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

「Farm to Fork戦略」(20.5)

2030年までに化学農薬の使用及びリスクを50%減、有機農業を25%に拡大

「農業イノベーションアジェンダ」(20.2)

2050年までに農業生産量40%増加と環境フットプリント半減

**農林水産業や地域の将来も
見据えた持続可能な
食料システムの構築が急務**

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

目指す姿と取組方向

2050年までに目指す姿

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

戦略的な取組方向

2040年までに革新的な技術・生産体系を順次開発（技術開発目標）

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

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

2040年までに技術開発の状況を踏まえつつ、補助事業についてカーボンニュートラルに対応することを目指す。補助金拡充、環境負荷軽減メニューの充実とセットでクロスコンプライアンス要件を充実。

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



ゼロエミッション
持続的発展

革新的技術・生産体系の
速やかな社会実装

革新的技術・生産体系
を順次開発

開発されつつある
技術の社会実装

取組・
技術

2020年 2030年 2040年 2050年

期待される効果

経済 持続的な産業基盤の構築

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

社会 国民の豊かな食生活 地域の雇用・所得増大

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

環境 将来にわたり安心して 暮らせる地球環境の継承

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

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

みどりの食料システム戦略（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

生産

2. イノベーション等による持続的生産体制の構築

- (1) 高い生産性と両立する持続的生産体系への転換
- (2) 機械の電化・水素化等、資材のグリーン化
- (3) 地球にやさしいスーパー品種等の開発・普及
- (4) 農地・森林・海洋への炭素の長期・大量貯蔵
- (5) 労働安全性・労働生産性の向上と生産者のすそ野の拡大
- (6) 水産資源の適切な管理

～期待される取組・技術～

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

・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（人材育成、未来技術投資）
・森林・木材のフル活用によるCO₂吸収と固定の最大化

- ✓ 雇用の増大
- ✓ 地域所得の向上
- ✓ 豊かな食生活の実現

消費

4. 環境にやさしい持続可能な消費の拡大や食育の推進

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

～期待される取組・技術～

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

3. ムリ・ムダのない持続可能な加工・流通システムの確立

加工・流通

- (1) 持続可能な輸入食料・輸入原材料への切替えや環境活動の促進
- (2) データ・AIの活用等による加工・流通の合理化・適正化
- (3) 長期保存、長期輸送に対応した包装資材の開発
- (4) 脱炭素化、健康・環境に配慮した食品産業の競争力強化

～期待される取組・技術～

- 電子タグ（RFID）等の技術を活用した商品・物流情報のデータ連携
- 需給予測システム、マッチングによる食品ロス削減
- 非接触で人手不足にも対応した自動配送陳列等

「みどりの食料システム戦略」が2050年までに目指す姿と取組方向

ガス削減	温室効果ガス	①2050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	②2040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	③2050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	④2050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	⑤2040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。
	化学肥料	⑥2050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	⑦2040年までに、主要な品目について農業者の多くが取り組むことができるよう、次世代有機農業に関する技術を確立する。これにより、2050年までに、オーガニック市場を拡大しつつ、耕地面積に占める有機農業※の取組面積の割合を25%（100万ha）に拡大することを目指す。（※国際的に行われている有機農業）
食品産業	食品ロス	⑧2030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	⑨2030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。 ⑩2030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	⑪2030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	⑫エリートツリー等の成長に優れた苗木の活用について、2030年までに林業用苗木の3割、2050年までに9割以上を目指すことに加え、2040年までに高層木造の技術の確立を目指すとともに、木材による炭素貯蔵の最大化を図る。 （※エリートツリーとは、成長や材質等の形質が良い精英樹同士の人工交配等により得られた次世代の個体の中から選抜される、成長等がより優れた精英樹のこと）
	漁業・養殖業	⑬2030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） ⑭2050年までに二ホンウナギ、クロマグロ等の養殖において人工種苗比率100%を実現することに加え、養魚飼料の全量を配合飼料給餌に転換し、天然資源に負荷をかけない持続可能な養殖生産体制を目指す。

4 本戦略の具体的な取組

・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.

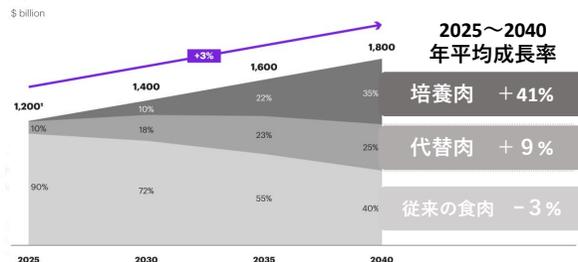
養殖飼料としての水素細菌の利用技術の開発



魚類飼育試験による成長試験

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。

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、ネオマテリアル



電子基盤用フィルム

出典：産業技術総合研究所、住友精化株式会社



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)光明自動車

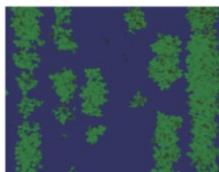
・スマート農林水産業や農業機械の電化などを通じて、高い労働生産性と持続性を両立する生産体系への転換を推進する。

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



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）

（出典）（株）オプティム

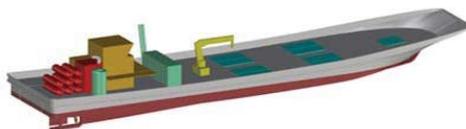
農林業機械・漁船等の電化等

汎用型ロボットアーム・
ロボットハンド

小型除草ロボット



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

バイオマス化



バイオ炭製品の開発

集約

施用

製品化



例：果樹剪定枝

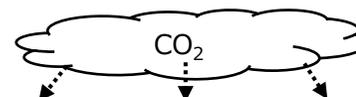


例：開放型炭化装置

炭化

（出典） 関西産業（株）

海藻類によるCO₂固定化（ブルーカーボン）



海草(アマモ)類



コンブ類

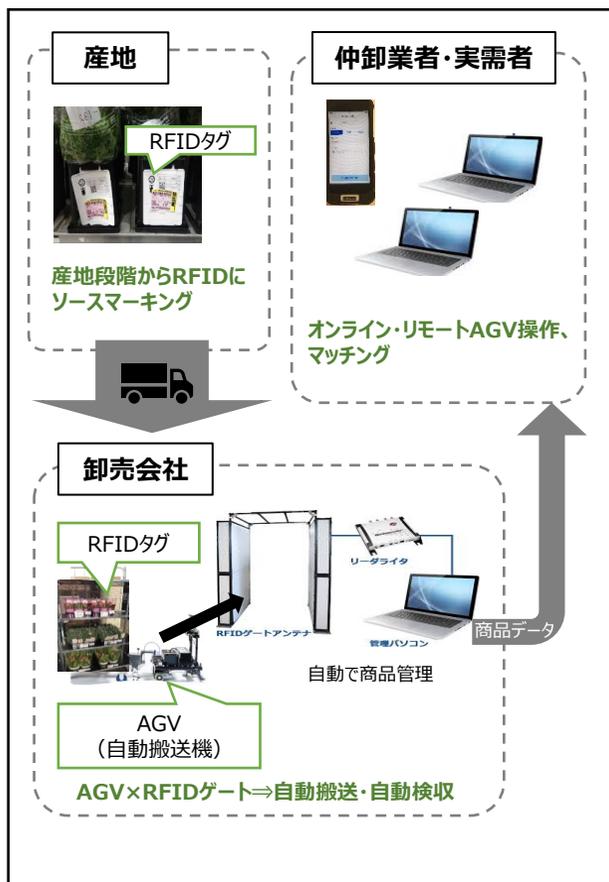


ガラモ類

- ・海草・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

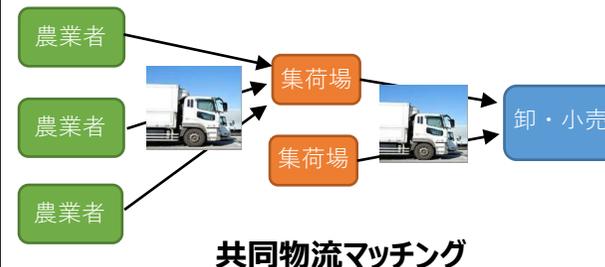


出荷予測システム



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。

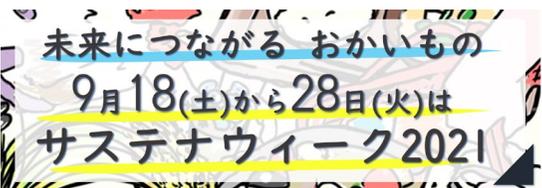
持続性を重視した消費の拡大

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8月11日現在、
80社のサポーターが参画

農林水産省HP:
https://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/youki/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/

持続的な生産・消費に向けたwin-winの取組例

<事例> 生産工程の見直し

良品計画

無印良品の全国80店舗において、生産工程を見直した「不揃いりんご」を販売

見直した生産工程

- ①赤い色をつけるための作業(反射シート、つる回し、葉採り)
- ②外観(傷、色ムラ)を選別する作業
- ③サイズを細かく分ける作業

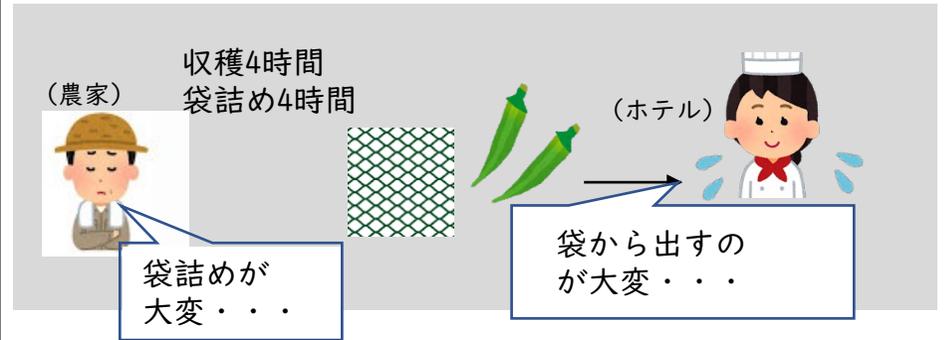
見た目を良くするための作業を見直し

💡 人手不足や高齢化などの課題解決へ



<事例> 作業時間の短縮・包材の削減

オクラ農家 (高知県)



袋詰め作業を見直し



包材も削減

💡 作業の引き算をすることで省力化へ



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

成長への技術革新

ゼロエミッション、 持続的発展



取組・技術

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

取組・技術

- 低メタンイネ品種の開発
- バイオ炭による炭素貯留の拡大
- 家畜排せつ物由来のN₂Oを削減する飼料の開発
- 早生樹やエリートツリーの利活用
- 海藻類によるCO₂固定化（ブルーカーボン）

取組・技術

- 機能食・完全食による健康維持・増進
- 脱プラ生産資材の活用
- CO₂吸収能の高いスーパー植物の普及
- 地産地消型エネルギー・マネジメントシステムの実用化
- 高層木造建築物の拡大
- 農林業機械・漁船の電化、水素化等

取組・技術

- 環境にやさしい消費**
 - おいしく、健康にいい食の科学的解明
 - 消費者嗜好のAI解析等によるセルフケア食技術の活用
- ムリ・ムダのない加工・流通**
 - 特殊冷凍・包装技術による食品ロス削減
 - データ・AIの活用による流通の合理化
- 温室効果ガスの削減**
 - 改質リグニン等の量産、低コスト化などバイオマス高度活用
 - メタン抑制ウシの活用
- 農薬・肥料の散布量低減**
 - 土壌微生物機能の完全解明とフル活用
 - 幅広い種類の害虫に有効な生物農薬の普及

2020年

2030年

2040年

2050年

温室効果ガス削減に向けた 技術革新

ゼロエミッション



取組・技術

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

取組・技術

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

取組・技術

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

取組・技術

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

2020年

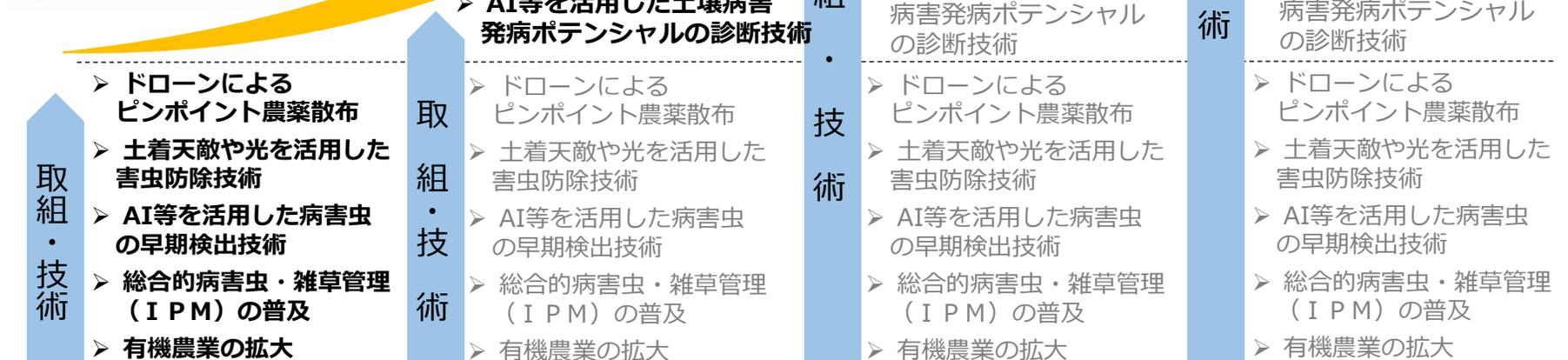
2030年

2040年

2050年

化学農薬の使用量低減（リスク換算） に向けた技術革新

化学農薬50%低減



2020年 2030年 2040年 2050年

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

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

取組・技術

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

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

2020年

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

2030年

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

2040年

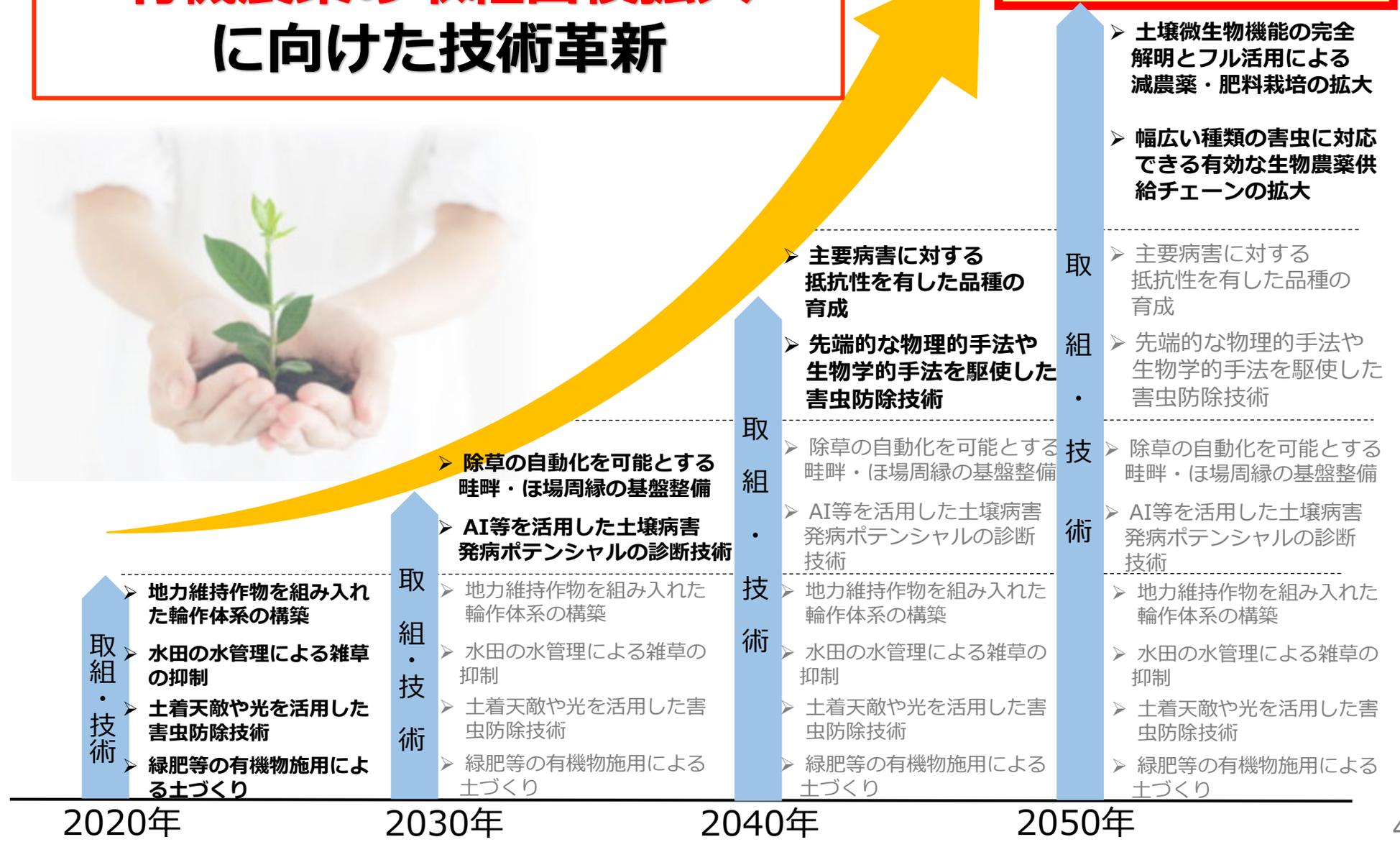
取組・技術

- 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

2050年

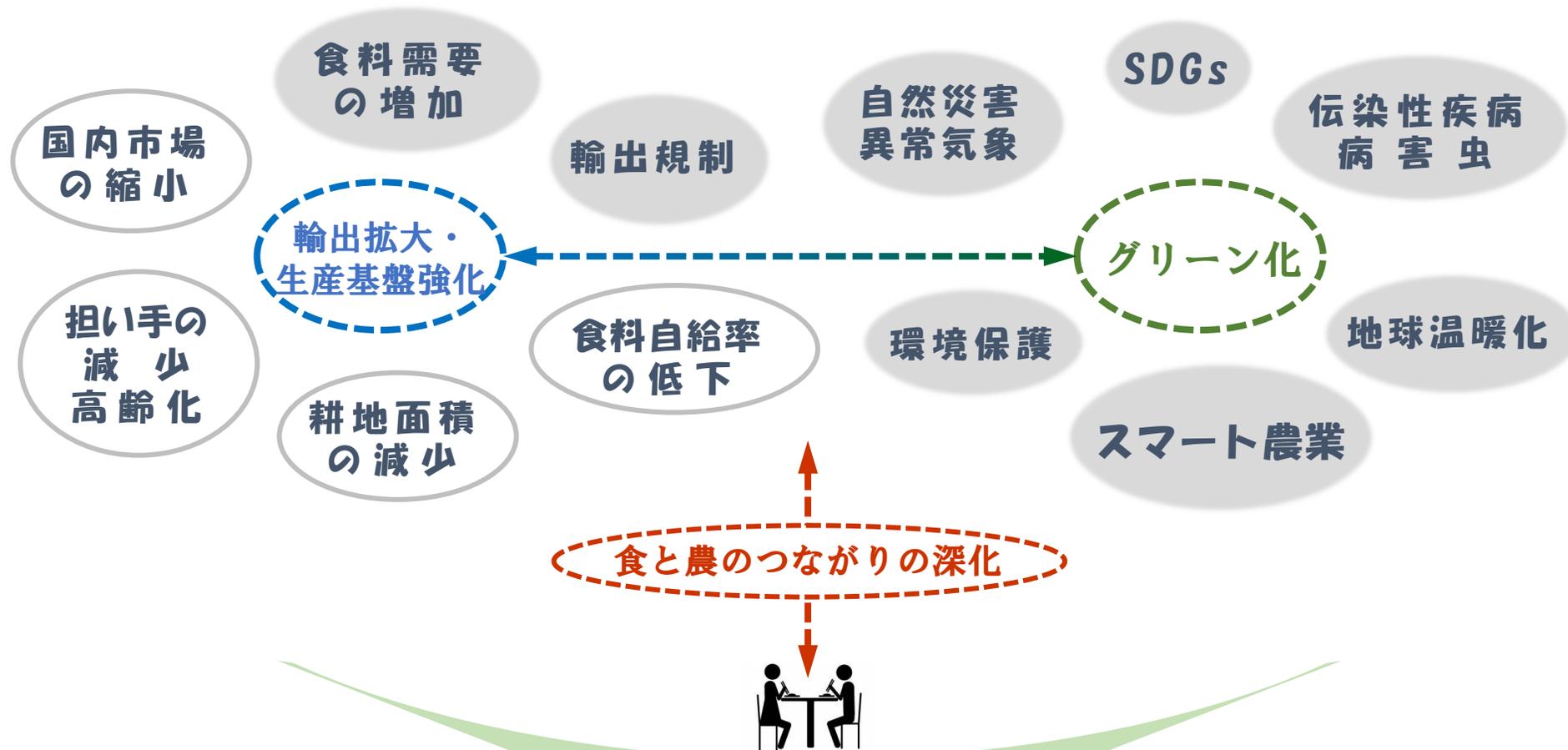
有機農業の取組面積拡大 に向けた技術革新

耕地面積に占める
有機農業の取組面積の割合
25% (100万ha)



(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

6 みどり戦略の策定以降の状況

- 骨太方針、成長戦略へのみどり戦略の反映【6/18閣議決定】（略）
- みどり戦略関連の法制度、予算概算要求、組織定員要求等
- 食料システムサミット等におけるみどり戦略の海外発信
- みどり戦略を踏まえた新技術の研究開発

みどりの食料システム戦略の進め方

○KPIに向けて、中長期的に各種新技術の開発・実装を進めイノベーションを創出

<KPI>	現在	2030年	2040年	2050年
温室効果ガス削減	①農林水産業のCO ₂ ゼロエミッション化 (2050)	新技術の開発 (燃料電池、代替燃料、蓄熱・放熱効率化等)	新技術の普及	
	②農林業機械・漁船の電化・水素化等技術の確立 (2040)			
	③化石燃料を使用しない園芸施設への完全移行 (2050)	既存技術の普及 (ヒートポンプ、再エネ導入等)		
	④我が国の再エネ導入拡大に歩調を合わせた、農山漁村における再エネの導入 (2050)			
環境保全	⑤化学農薬使用量 (リスク換算) の50%低減 (2050)	新技術の開発 (スマート施肥、除草ロボット、低リスク農薬、 総合的病害虫管理の高度化等)	新技術の普及	
	⑥化学肥料使用量の30%低減 (2050)			
	⑦耕地面積に占める有機農業の割合を25%に拡大 (2050)	既存技術の普及 (土づくり、総合的病害虫管理、 堆肥の広域流通、栽培暦の見直し等)		
食品産業	⑧事業系食品ロスを2000年度比で半減 (2030)	業界ガイドライン、投融資・ 助成措置等で推進 (・商習慣見直し、フードバンク ・ICT・自動化、共同物流 ・原料調達の調査 等)	引き続き食品ロス削減等を推進	
	⑨食品製造業の労働生産性を3割以上向上 (2030)			
	⑩飲食料品卸売業の売上高に占める経費の割合を10%に縮減 (2030)			
⑪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 (2030)				
林野・水産	⑫林業用苗木のうちエリートツリー等が占める割合を3割 (2030) 9割以上 (2050) に拡大 高層木造の技術の確立・木材による炭素貯蔵の最大化 (2040)	森林法令等個別法で対応 (エリートツリーの増産拡大、木材利用の促進 等)		
	⑬漁獲量を2010年と同程度 (444万トン) まで回復 (2030) ⑭二ホンウナギ、クロマグロ等の養殖において人工種苗比率100%を実現 (2050) 養魚飼料の全量を配合飼料給餌に転換 (2050)	水産法令等個別法で対応 (資源管理ロードマップに基づく推進、人工種苗・配合飼料等の開発 等)		

現状・課題と対応方向

1. 環境負荷低減の推進の枠組みの創設

- 2050年KPIに向けて、施策を推進していくための枠組みの担保がない。



食料システムの関係者（生産者、食品事業者、機械・資材メーカー等）が一体となり、環境負荷低減に向けた取組を推進する法的な枠組みの創設
（※制度・税制・投融資・助成措置を幅広く検討）

2. 環境負荷低減に取り組む生産者への支援

- 農山漁村で人手不足が深刻となる中、環境負荷低減に取り組むには、低廉な価格での省力化技術の導入が課題。
- ①スマート農業の作業の集約化による機械の効率利用
- ②有機農業の団地化による安定生産
- ③施設園芸における工場等からの廃熱利用の促進
など目に見える地域ぐるみでの事業活動を推進。



環境負荷低減に取り組む生産者を後押しする仕組み



地方自治体によるモデル地区の創設を後押しする仕組み

3. 研究開発等に取り組む事業者への支援

- 生産性の向上と環境負荷の低減の両立には、イノベーションの創出・市場拡大など生産者だけで解決しがたい課題が山積。



農機・資材メーカー、支援サービス事業者、食品事業者等を後押しする仕組み

みどりの食料システム戦略の実現に向けた政策の推進

食料システムの関係者（生産者、食品事業者、機械・資材メーカー、消費者等）で**基本理念を共有し、関係者が一体となって環境負荷低減に向けた取組を推進する法的な枠組みを創設**

- 現場にとって有用な実用化技術の普及を進めるため、**環境負荷低減に取り組む生産者や地方自治体によるモデル地区の創設を後押しする仕組み**
- **生産者だけでは解決しがたい課題であるイノベーションの創出や市場拡大など、農機・資材メーカー、支援サービス事業者、食品事業者等を後押しする仕組み**

（税制・投融資・助成措置を幅広く検討）

【令和4年度予算概算要求】

持続可能な食料システムの構築に向け、カーボンニュートラル、生物多様性の保全・再生等の環境負荷軽減の取組を推進

- 戦略の実現に資する**研究開発・実証プロジェクト**の推進
- みどりの食料システム構築に向けた地域の事業活動支援（**みどりの食料システム戦略推進交付金の創設、有機農業の推進**等）
- 畜産・酪農における環境負荷軽減の取組の促進
- 食品産業における持続可能性の確保
- 消費者の行動変容を促す環境づくり
- 森林・林業・木材産業によるグリーン成長の実現に向けた取組支援
- 水産業における持続可能性の確保

※政策手法のグリーン化

現場への周知を引き続き行い、関係者の理解醸成を図るとともに、環境に配慮した取組を促すための①研修や自己点検の実施、②優先配分の実施など個別事業毎に検討を開始

【令和4年度税制改正要望・制度資金要求】

環境負荷低減につながる先進的技術等への投資を促進するための**所要の措置**



農業のピンポイント散布を行うためのドローン



省力的な有機栽培を可能とする
高効率水田除草機



GHG排出を抑制する堆肥化处理施設

【令和4年度組織・定員要求】

みどりの食料システム戦略の推進のための司令塔組織や、高い生産性と両立する持続的生産体系への転換の推進などに向けた組織体制を強化

大臣官房環境バイオマス政策課に「みどりの食料システム推進室（仮称）」、農産局農業環境対策課に「持続・有機農業推進室（仮称）」を設置等

環境負荷軽減に資する「みどりの食料システム戦略」の実現に向けた政策の推進

<対策のポイント>

環境負荷軽減に資する「みどりの食料システム戦略」の実現に向けて、**持続的な食料システムの構築**を目指す地域の取組を支援する**新たな交付金を創設**するとともに、**調達から生産、流通、消費までの各段階の取組とイノベーション**を推進します。

<政策目標>

みどりの食料システム戦略に掲げた14のKPI（重要業績評価指標）の達成 [令和32年度まで]

<事業の全体像>

みどりの食料システム戦略実現技術開発・実証事業【65億円】

- 現場の農林漁業者等が活用する技術の持続的改良、基盤技術の開発
- スマート農業技術やペレット堆肥の活用技術の実証等

みどりの食料システム戦略推進総合対策【30億円】

- 地域のビジョン・計画に基づく**モデル的先進地区の創出（交付金）**
- 土づくり、総合的病害虫管理、栽培暦の見直し等の栽培技術と先端技術を組み合わせた**グリーンな栽培体系への転換**
 - **有機農業の団地化**や学校給食での利用、**販路拡大**
 - **地域循環型エネルギーシステムの構築**
 - 環境負荷軽減と収益性の向上を両立した**施設園芸産地の育成**
- グリーンな栽培体系の普及、有機農業の推進（民間団体等）**
- 技術の確立普及、**生分解性マルチ**の導入加速化、有機農産物の需要喚起、加工有機果樹の導入等

農畜産業における持続可能性の確保

- 農地耕作条件改善事業【294億円の内数】**
- 病害虫の予防・まん延防止に資する農地の**排水対策**や**土層改良**等
- 環境保全型農業直接支払交付金【29億円】**
- 強い農業づくり総合支援交付金【193億円の内数】、持続的経営体支援交付金【120億円の内数】**
- 化学農薬や化学肥料の低減、CO2ゼロエミッション化等の推進に必要な機械、施設の整備
- 農業支援サービス事業育成対策【4億円の内数】**
- 環境負荷軽減型持続的生産支援事業【73億円】、畜産生産力・生産体制強化対策事業【17億円の内数】**
- 酪農家や肉用牛農家が行うGHGの削減等の取組、水田を活用した**自給飼料への生産拡大**等の取組支援
- 畜産高品質堆肥生産流通促進支援事業【1億円】 - 堆肥の広域流通のための取組等の推進** 等

革新的な技術・生産体系の研究開発の推進

- ムーンショット型農林水産研究開発事業【20億円】**
- 持続的な食料システムの構築に向け、**中長期的な研究開発**を実施 等

食品産業における持続可能性の確保

- 新事業創出・食品産業課題解決調査・実証等事業【6億円】**
- **持続可能な輸入原材料調達**の実現のための先進事例の把握等の支援
- 食品等流通持続化モデル総合対策事業【3億円】**
- **デジタル化・データ連携によるサプライチェーン・モデルの構築の支援**
- 食品ロス削減・プラスチック資源循環の推進【2億円】** 等

持続可能な消費の拡大

- フードサプライチェーンの環境調和推進事業【30億円の内数】**
- フードサプライチェーンの**環境負荷低減の「見える化」**を促進
- ニッポンフードシフト総合推進事業【2億円】**
- **国民の理解醸成**のための情報発信

林業・水産業における持続可能性の確保

- 森林・林業・木材産業グリーン成長総合対策【224億円】**
- **エリートツリーの苗木の生産拡大**等による林業イノベーションの推進
 - **間伐・再造林の推進**や**木材加工流通施設の整備**
 - 国民参加の森林づくりや木材利用の促進に向けた**国民運動**の展開
- 漁業構造改革総合対策事業、養殖業成長産業化推進事業【105億円】**
- **不漁・脱炭素に対応した多目的漁船**等の導入実証支援
 - **養殖**における餌、種苗、漁場に関する技術開発・調査支援 等

持続可能な農山漁村の整備

- 農業生産基盤の整備、農業水利施設の省エネ化**等の推進
- 森林吸収量の確保・強化**や**国土強靱化**に資する**森林整備・治山対策**の推進
- 拠点漁港における省エネ対策**や**藻場・干潟の保全・創造**

【お問い合わせ先】 大臣官房環境バイオマス政策課（03-3502-8056）

生産力向上と持続性の両立を実現するコムギ新品種の開発に成功

- 国際農研 (JIRCAS)は、本年8月、多収コムギ品種に野生近縁種の高い生物的硝化抑制 (BNI) 能を交配によって付与した**BNI 強化コムギの開発に世界で初めて成功**。 ※BNI: 生物的硝化抑制 (Biological Nitrification Inhibition)
- 効率良く窒素肥料を活用する本コムギは、研究では**窒素肥料を6割減らしても、通常的小麦と同じ生産性を維持**。
- 本研究は、「みどりの食料システム戦略」に位置付けられており、世界で約2億2500万haを占める**コムギ農地への窒素肥料の低減**とともに、**温室効果ガスの削減や水質汚染の低減に期待**。

研究内容

- 窒素肥料の過半は、作物に利用されないまま、温室効果ガスや硝酸態窒素として農地外に流出し、大気や水質に影響を及ぼす。
- これは土壤微生物が肥料中のアンモニア態窒素を硝酸態窒素に変化させる (「硝化」) ことによる。その際、**CO₂の298倍の温室効果を持つN₂O (一酸化二窒素)が発生**。
- 今般、野生近縁種の持つ生物的硝化抑制 (BNI) 能を付与した**BNI強化コムギの開発に世界で初めて成功**。

【写真】 BNI強化コムギと通常のコムギについて、窒素肥料のみ全く与えない条件下で栽培した登熟期の状況



- ・BNI強化コムギは、無窒素施肥のような極端な条件であっても、土壤に存在する窒素を有効に活用し、通常のコムギと比較して良好に生育。
- ・一方、通常のコムギは登熟期の窒素不足により、葉が黄色に変色。

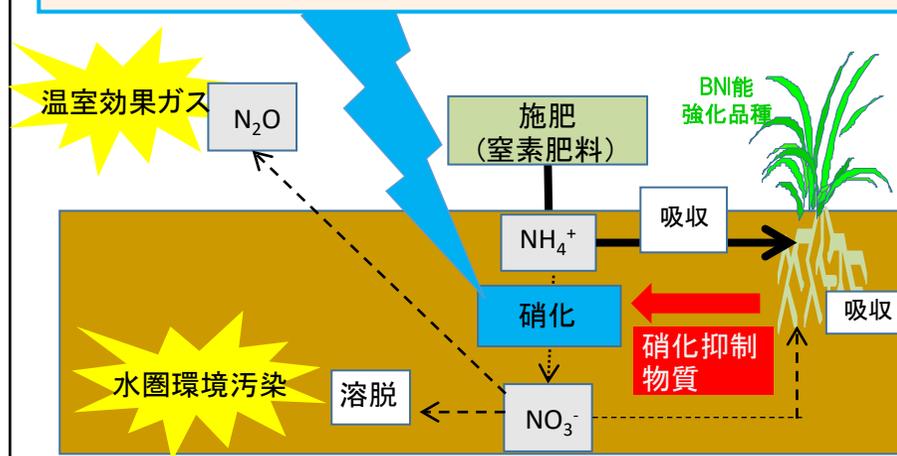
注1: 国立研究開発法人 国際農林水産業研究センター (JIRCAS) の圃場で撮影 (令和3年6月4日)

注2: 写真のBNI強化コムギは無窒素施肥の条件下であるので、窒素肥料を与えた場合よりも収量は劣る。

BNIの仕組み

- BNI強化コムギの根から、硝化を抑制する物質が分泌されることにより、土壤中のアンモニア態窒素の硝化が抑制。
- これにより、コムギの根から吸収されるアンモニア態窒素の利用効率が向上。

窒素肥料のNH₄⁺のNO₃⁻への酸化 (硝化) が抑制され、肥料の効率的利用と温室効果ガス削減等につながる



国連食料システムサミットで「みどりの食料システム戦略」を世界に発信

- ▶ 日時・場所 2021年9月23日（木）、24日（金） オンライン形式
- ▶ 目的 2030年までのSDGs達成に向けた「行動の10年」の一環として、食料システム（注）を改革するための行動を導くための方途を議論し、関係者の連携・協力を促進する（注）食料システムは、食料の生産、加工、流通、消費などに関わる様々な活動を意味する。
- ▶ 出席 150か国以上から首脳・閣僚等が参加し、我が国からは菅総理大臣が参加。
ほか、国際機関、民間企業、市民社会などからも多くの関係者が参加。



▶ サミット概要

（1）国連事務総長による行動宣言の発出

持続可能な食料システムは飢餓の増加、気候変動、生物多様性などの課題に不可欠な解決策とし、科学とイノベーションへの投資、地域の条件に応じた取組、ルールに基づく貿易の重要性等を指摘し、食料システムの変革の方向性を提示。

（2）各国政府等からの、食料システムの変革に向けた取組の発表

各国首脳・閣僚や関係者から、食料システムの変革に向けた取組や考えについて発表。

我が国からは、菅総理がビデオステートメントを行い、世界のより良い「食料システム」の構築に取り組んでいくとして、①生産性の向上と持続可能性の両立、②自由で公正な貿易の維持・強化、③各国・地域の気候風土、食文化を踏まえたアプローチ、という3点の重要性を強調。

また、「みどりの食料システム戦略」を通じ、持続可能な食料システムの構築を進めていく旨発言。



ステートメントを述べる菅総理

（3）共通の課題に取り組むためのイニシアチブの形成の動きの紹介

（飢餓ゼロ、健康な食生活、学校給食、食品ロス、AIM for Climate（気候のための農業イノベーション・ミッション）等

- ▶ 今後の予定 2年ごとにグローバルなストックテイク会合を開催。

プレサミットでの発信・各国との連携

- ▶ 日時・場所 2021年7月26日（月）～28日（水） ローマ（FAO本部での対面）+オンライン
- ▶ 野上農林水産大臣から、「みどりの食料システム戦略」を紹介しつつ、日本が重視する、イノベーションの推進、バランスのとれた食生活、各国・地域のおかれた自然条件等に基づいた取組の重要性等について強調。
- ▶ 食料システムサミットを契機とした各国との連携、協力の推進の一環として、万能（one-size-fits-all）な解決策はないことについて東南アジア各国と、イノベーションの推進についてEUと、バランスの取れた食生活の重要性についてフランスと、それぞれ共同文書に合意。



閣僚ラウンドテーブルで発 日EU間で共同文書に合意
言する野上大臣

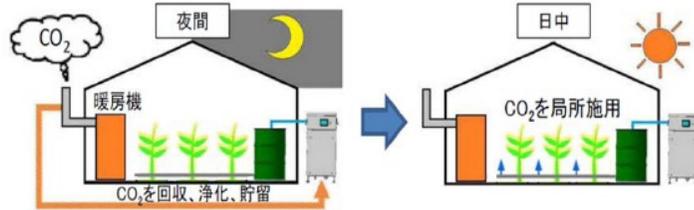
(参考) 各目標の達成に向けた技術の内容 **(現在から2030年頃まで／2040年頃から)**

- 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）

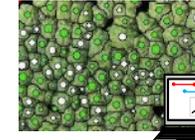
省エネ型施設園芸設備の導入

- ・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

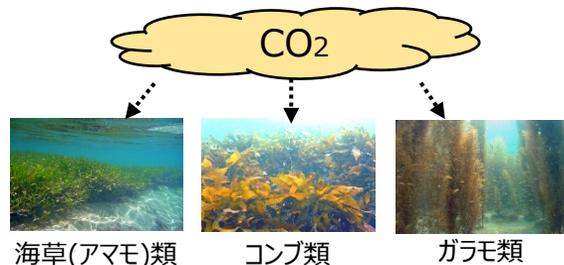
- デジタル化した森林情報の活用
 - ・レーザ計測、ドローン等を使用し、資源・境界情報をデジタル化
 - ・路網を効率的に整備・管理
- ICT生産管理、自動化の推進
 - ・木材の生産管理にITを導入し、木材生産の進捗管理を効率的に運営
 - ・伐採、搬出作業等を自動化する林業機械の開発・導入
- 成長に優れたエリートツリーの活用



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



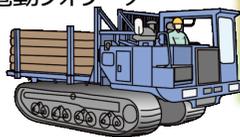
温室効果ガス削減に向けた技術開発・普及（2040年頃から）

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

電動フォワーダ



小型電動農機

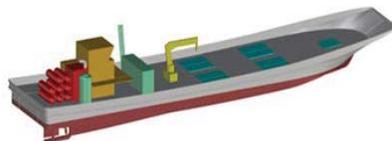


電動トラクタ



○ 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

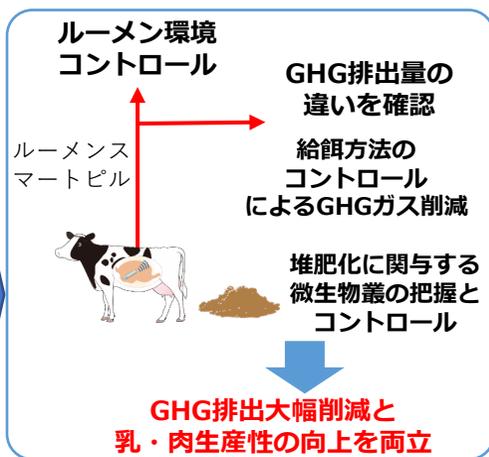
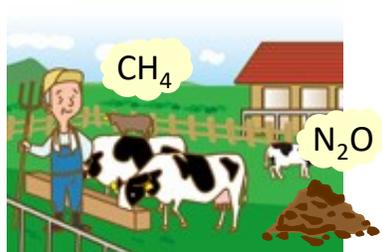


都市の木造高層建築物等

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



自動車用内外装材等



包装材、ボトル容器等

● 様々な分野に利用



回収・再利用



エネルギー利用

化学農薬の使用量低減に向けた技術開発・普及（現在から2030年頃まで）

総合的病害虫・雑草管理（IPM）の普及

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



交信かく乱剤の施用



温湯種子消毒



天敵による防除



防虫ネット全面被覆

ドローンやロボットを用いた防除・除草技術

○ドローンによるピンポイント農薬散布



ドローンによる撮影、害虫位置特定



自動飛行で害虫ポイントに到着、農薬散布

○無人草刈機による除草



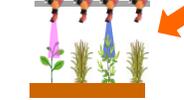
生産圃場における雑草の多様化



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

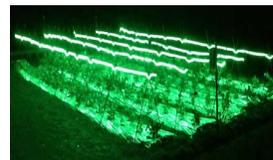
生産の効率化達成

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

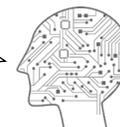


今年の防除はどうしたのか・・・



診断

発病する可能性は低いので、農薬は抑えましょう。



化学農薬の使用量低減に向けた技術開発・普及（2040年頃から）

RNA農薬の開発

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

害虫ごとに有効な標的遺伝子を探索

二本鎖RNAを葉などに直接散布



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

従来の化学農薬に比べ、標的種への特異性が高く、周辺環境への安全性が期待

バイオスティミュラントを活用した革新的作物保護技術の開発

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



成長力向上

免疫力向上



病害虫が薬剤抵抗性を獲得しにくい農薬の開発

薬剤抵抗性を持つ病害虫



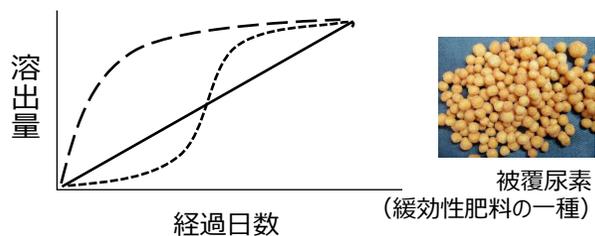
薬剤抵抗性の獲得を抑制しながら薬効を発揮

化学肥料の使用量低減に向けた技術開発・普及（現在から2030年頃まで）

作物の生育タイミングに合わせた肥効調整型肥料の高度化

緩効性肥料は肥料成分をゆっくり長く溶出

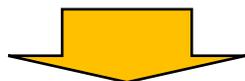
<養分溶出パターンの例>



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

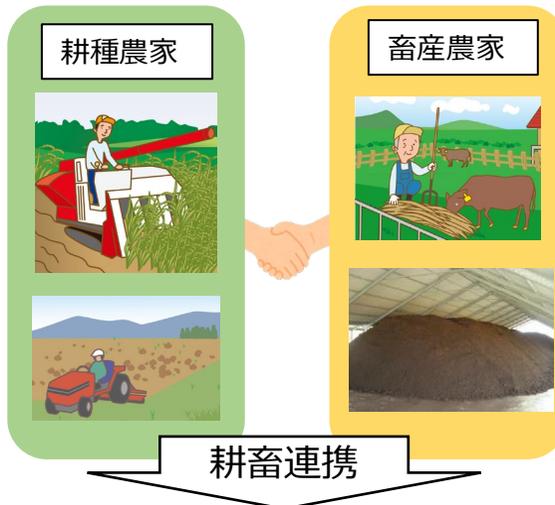


分けつ 幼穂形成 えい花分化 出穂・登熟



省力化と環境負荷軽減を両立

耕畜連携による環境負荷軽減技術の導入



- 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、□□の使用を抑え、A剤(●kg/10a)の施用が有効。



営農情報 土壌分析の結果



化学肥料の使用量低減に向けた技術開発・普及（2040年頃から）

未利用資源からの高度肥料成分 回収技術の確立

未利用資源の活用

家畜排せつ物で育てた幼虫
(イエバエ) と有機肥料ペレット

(出典) 株式会社ムスカ MUSCA Inc.



有害物質を取り除く技術の構築

<資源回収の一例>

下水・し尿処理場



処理汚泥

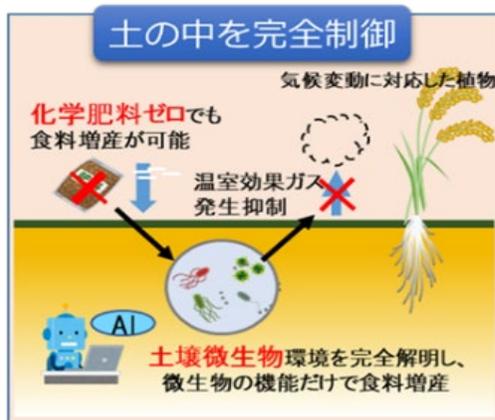
含有するおそれのある有害物質等

水銀、ニッケル

下水汚泥肥料等



土壌微生物機能の完全解明とフル活用 による減農薬・肥料栽培の拡大



土壌微生物叢と作物の生育情報、
環境要因との相互作用を解析。

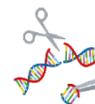


土壌微生物機能を活用し、
農薬・化学肥料に頼らず食料増産

画期的に肥料利用効率の良いスーパー品 種の育種と普及による減肥栽培の拡大

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

同じ施肥量で収量が飛躍的に増加。



育種開発

スーパー品種

従来品種



収量		
施肥量		

有機農業の取組面積拡大に向けた技術開発・普及（現在から2030年頃まで）

緑肥等の有機物施用による土づくり

緑肥（カバークロップ）をすき込むことで作土に多くの有機物を供給



たい肥を散布することで作土に多くの有機物を供給



水田の水管理による雑草の抑制

水管理により効率的に抑草環境を実現

田植え前の早期湛水
→代掻きによる均平化
→埋土種子削減・トト層形成

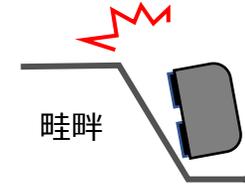


I C Tセンサー等を活用した深水管理の効率化

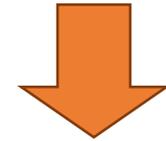


（出典）2019 NTT DOCOMO, INC. All Rights Reserved.、生産技術課題対応実証事業：「水稲有機栽培における早期湛水深水管理の雑草防除抑草技術体系のご紹介」、及び農林水産省現地調査資料より

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。



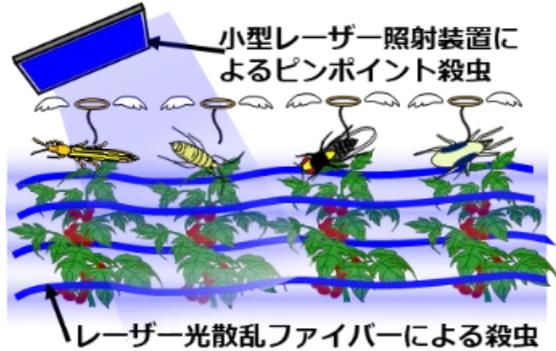
急傾斜、段差の解消など、安全に自走式草刈機が走行できる環境を整備。



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

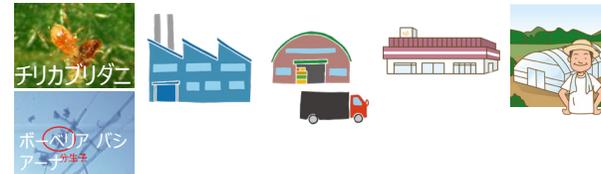
幅広い種類の害虫に対応できる有効な生物農薬供給チェーンの拡大



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>

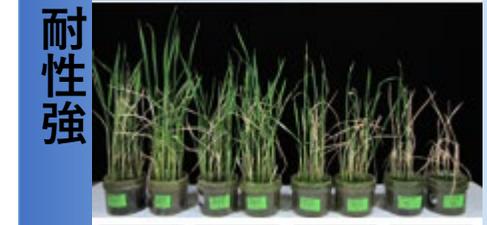


(出典) アリスタライフサイエンス(株)

- 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、

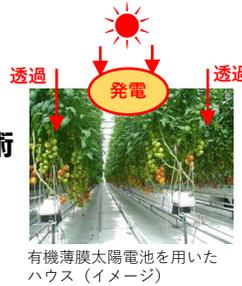
- ・**園芸施設**について、**2050年までに化石燃料を使用しない施設への完全移行**。
 - ・新たに販売される主要な**農業機械**について、蓄電池・燃料電池や合成燃料等のイノベーションも活用し、**2040年までに化石燃料を使用しない方式に転換**。
 - ・園芸分野において、**2035年までに廃プラスチックのリサイクル率を100%に引き上げ**。
- このほか、吸収源対策として、**2030年までに、農地・草地におけるCO₂吸収量を倍増**。

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）



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

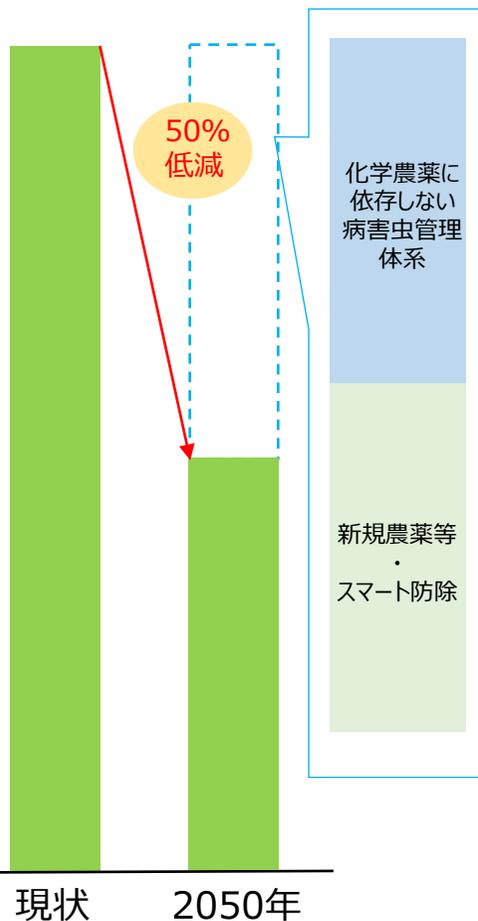
- ・補助事業における**電動農機等の優遇からスタートして、最終的には化石燃料を使用する農機を対象外にする**などとして誘導
- ・充電施設等の整備（事務所・ほ場周辺等、営農型太陽光発電とも連携）
- ・蓄電池等の充電・交換・シェアリング等のサービス体制の整備

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

《イノベーションの推進》

 - ・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

《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

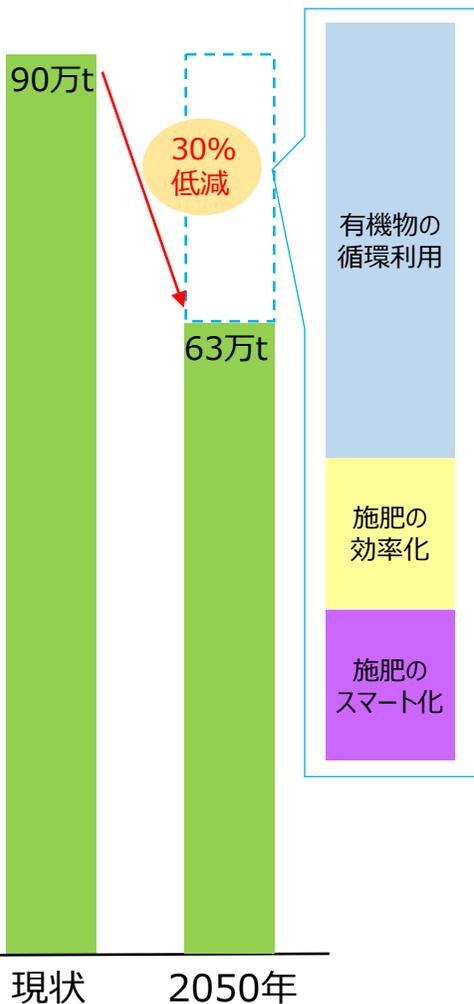
農業者が、農業生産現場の状況に応じて総合的病害虫管理の考え方に立ち、生産条件の整備をベースに、防除資材と使用方法を適切に組み合わせた防除に取り組んでいただくことが重要。

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

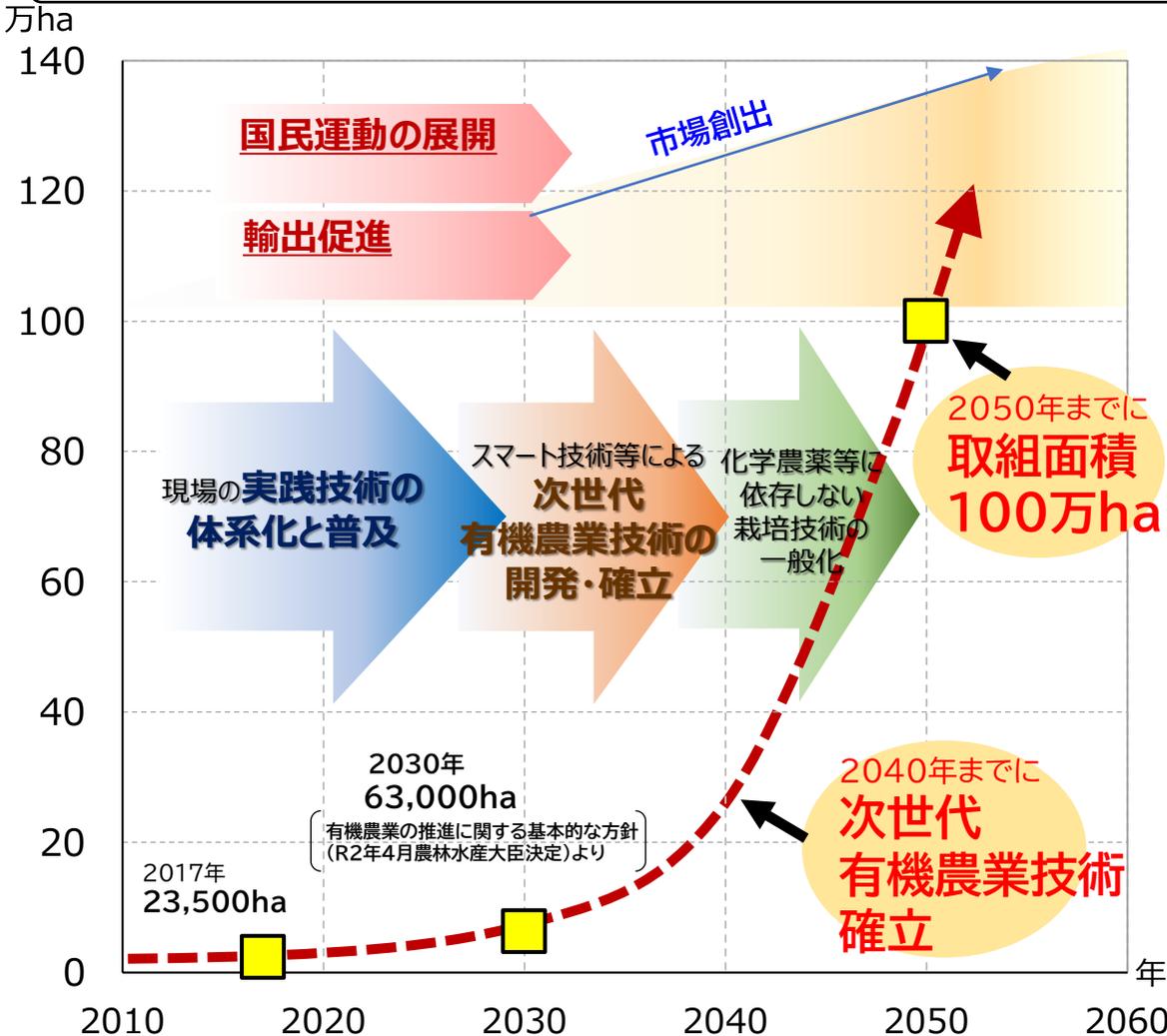
目標達成に向けた環境・体制整備

- ・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】
- ・有機農業にまとめて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】

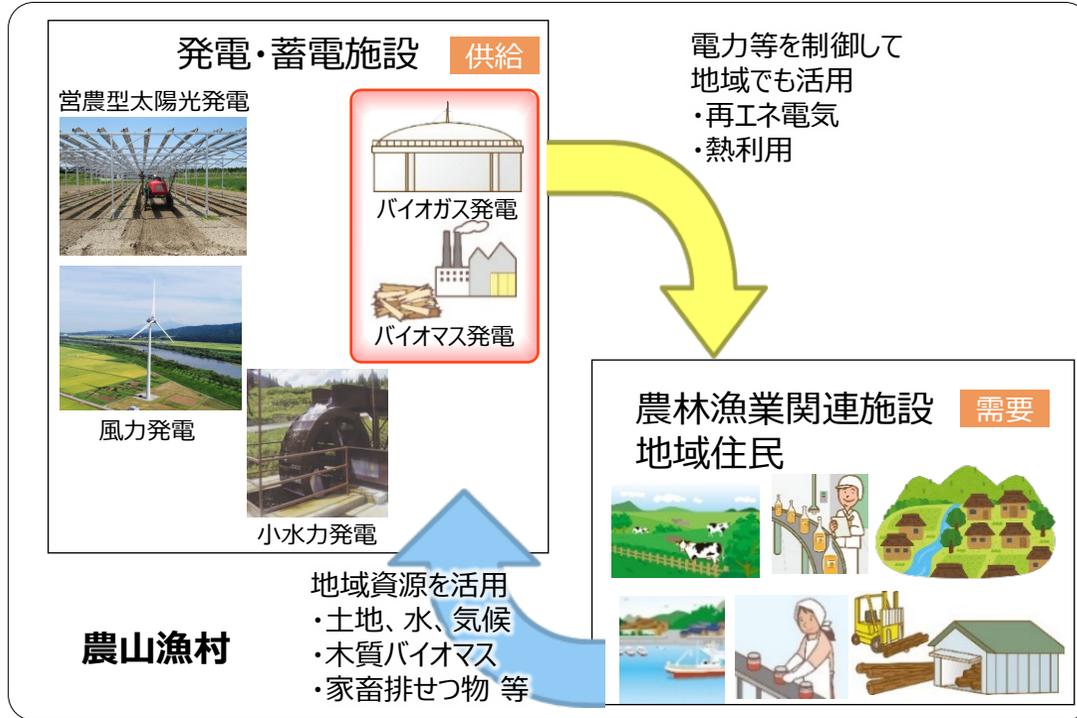
- 生産者の努力：気候変動等への対応が必要なことについて理解醸成を図り、取組の見える化を推進
- 消費者の理解醸成：畜産業の意義や、環境負荷軽減の取組は生産性にも配慮しながら徐々に進むものであること、コスト増の取組は価格にも反映されることについて理解を得ていくことが必要

農山漁村における再生可能エネルギー導入

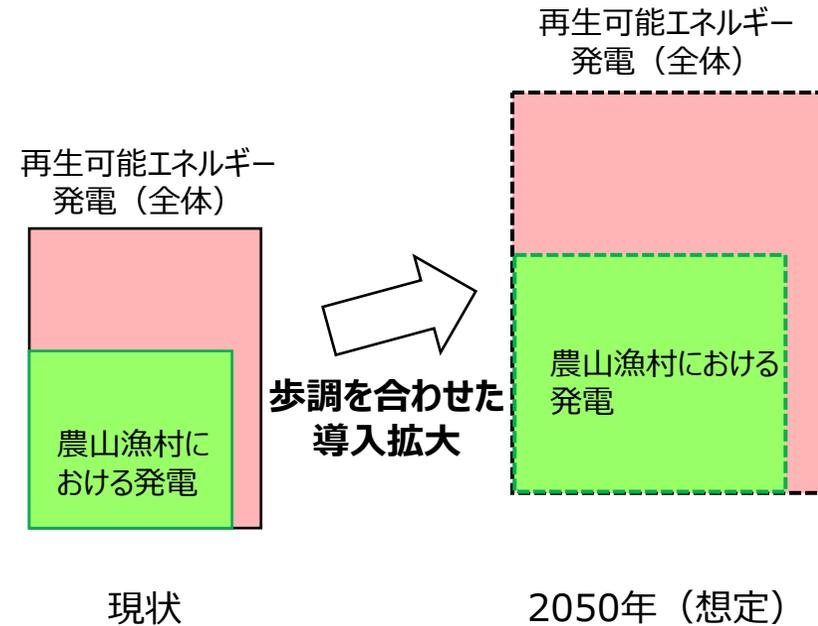
目標

- ・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。

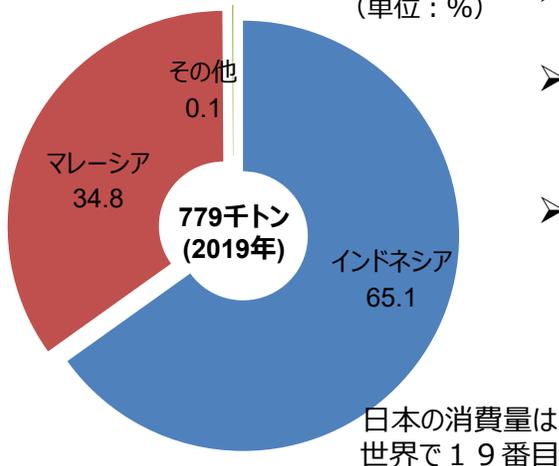
持続可能性に配慮した輸入原材料の調達

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

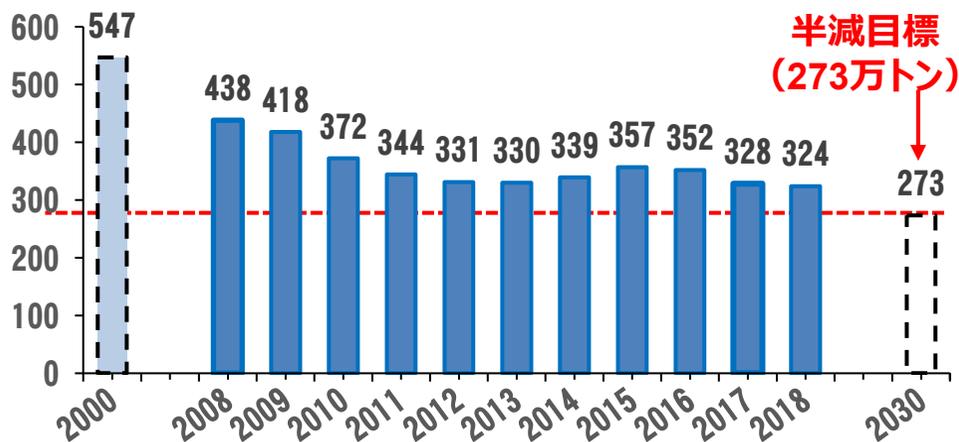
食品分野における持続可能性に向けた取組状況②

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

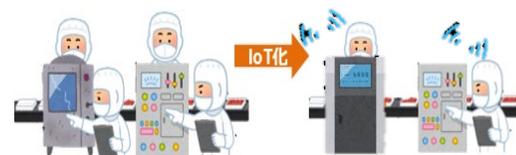
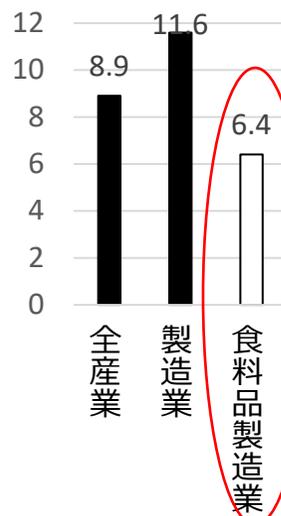
事業系食品ロス量（万トン）



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

荷下ろし・検品

分荷

仕分け・検品

出荷



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
11.5%※ → 10%

※出典：「中小企業実態基本調査」令和2年確報（令和元年度決算実績）

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。

そ畑の作他・

- 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、やっと裾野が広がっていく。

果樹

- ネオニコ不使用、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割減が可能と期待。
- 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質のものを生産可能。
- 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の抑制は困難なので、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け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生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と。
- 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と。

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。