

# 農林水産分野における 地球温暖化対策の取組について

---

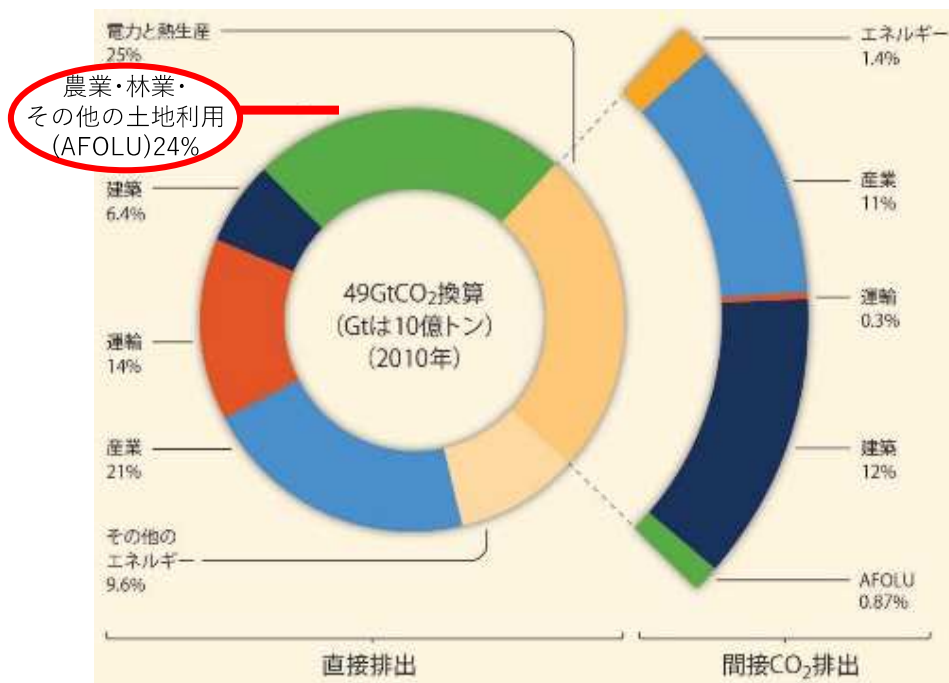
2 0 2 1 年 4 月

**農林水産省**

# 世界全体と日本の農業由来の温室効果ガス（GHG）の排出

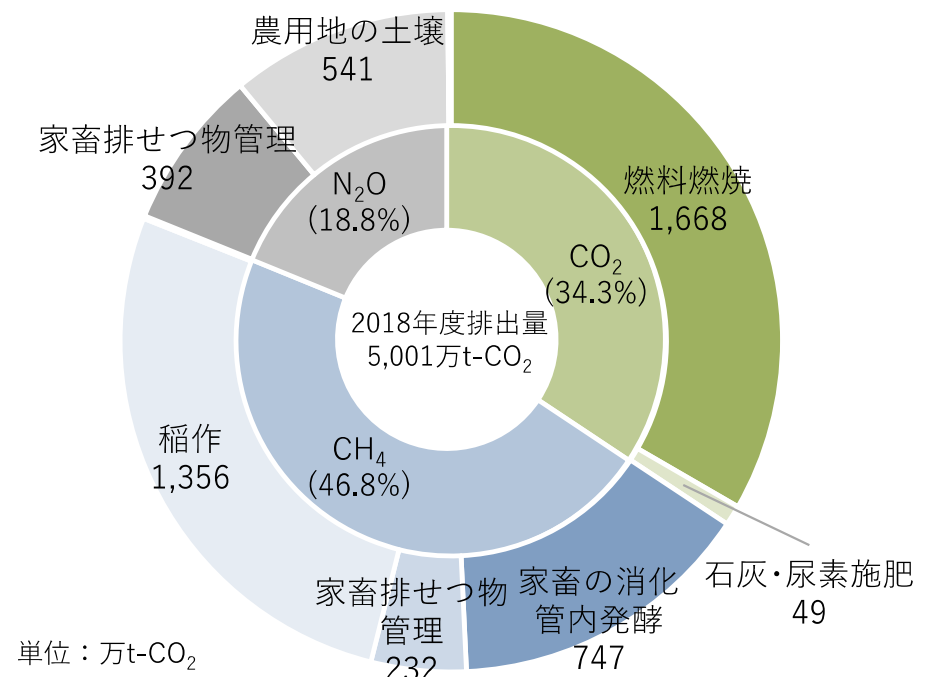
- 世界のGHG排出量は、490億トン（CO<sub>2</sub>換算）。このうち、農業・林業・その他土地利用の排出は世界の排出全体の1/4。（2010年）
- 日本の排出量は12.4億トン。農林水産分野は約5,001万トン、全排出量の4.0%。（2018年度）  
\* エネルギー起源のCO<sub>2</sub>排出量は世界比約3.4%（第5位、2017年（出展:EDMC/エネルギー経済統計要覧））
- 農業分野からの排出について、水田、家畜の消化管内発酵、家畜排せつ物管理等によるメタンの排出や、農用地の土壌や家畜排せつ物管理等によるN<sub>2</sub>Oの排出がIPCCにより定められている。
- 日本の吸収量は約5,590万トン。このうち森林4,700万トン、農地・牧草地750万トン（2018年度）。

## ■ 世界の経済部門別のGHG排出量



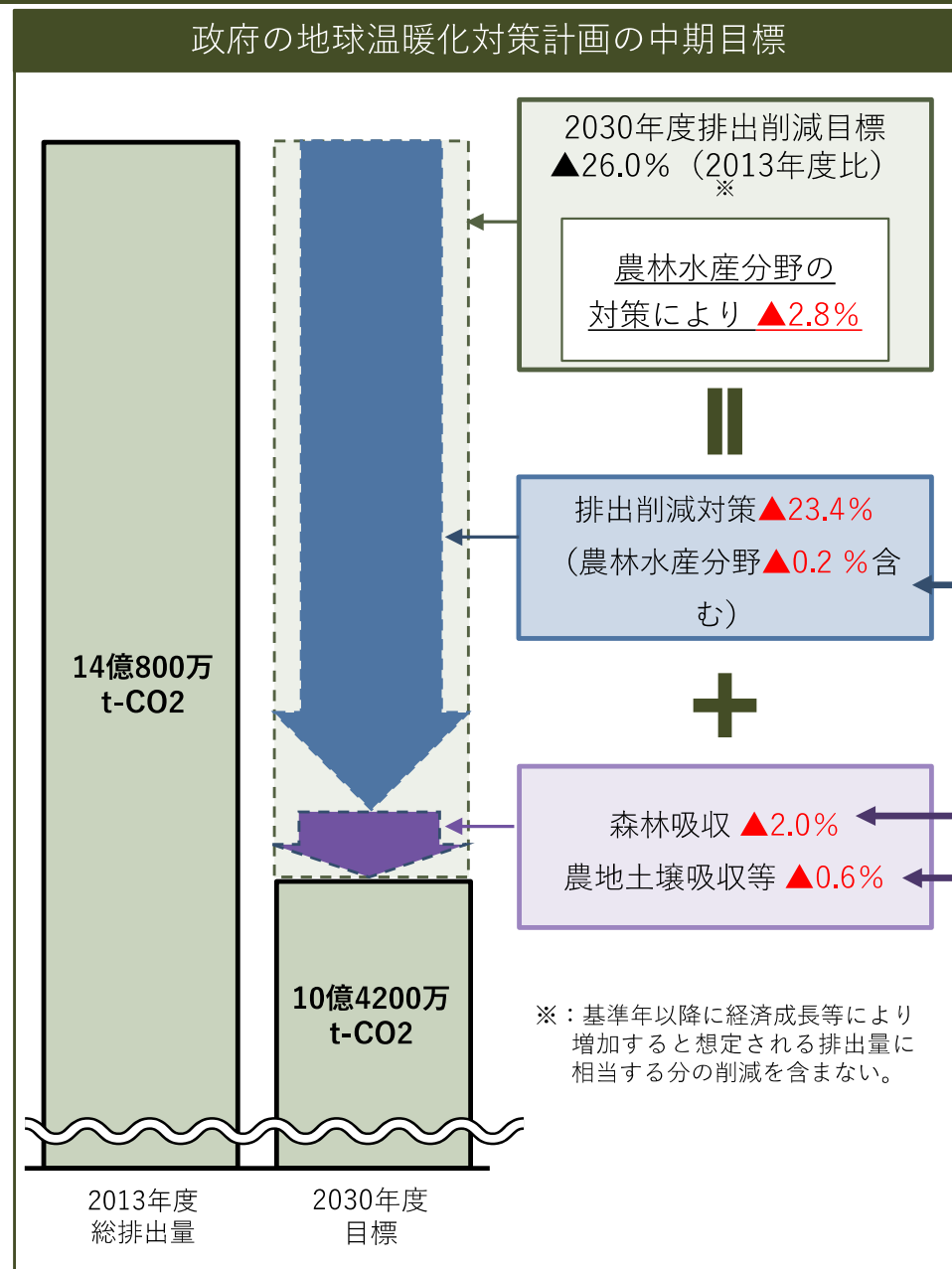
出典：IPCC AR5 第3作業部会報告書 図 SPM.2

## ■ 日本の農林水産分野のGHG排出量



\* 温室効果は、CO<sub>2</sub>に比べメタンで25倍、N<sub>2</sub>Oでは298倍。  
データ出典：温室効果ガスインベントリオフィス（GIO）

# 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について



## 【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

# 2019年度の農林水産分野の地球温暖化対策・施策の 点検結果(総括表)

対策・施策		進捗状況 (排出削減・吸収量)	進捗状況に関する評価	2019年度進捗状況 (単位:万トン-CO <sub>2</sub> )	
				見込み値	実績値
排出削減対策	省エネ機器等の導入促進				
	施設園芸	C:2030年度目標水準と同等程度になると考えられる	<ul style="list-style-type: none"> <li>計画の見込みと同程度の実績で推移してきていることから、2030年度においても目標水準と同等程度になると考えられる。</li> </ul>	52	59
	農業機械	D:2030年度目標水準を下回ると考えられる	<ul style="list-style-type: none"> <li>食農審・林政審・水政審地球環境小委委員会において、現在の機器ではこれ以上、追加的なCO<sub>2</sub>削減効果が望めず、トラクターやコンバインを対象にするべきとの指摘があったところであり、トラクター及びコンバインについては、2017年度より新たな省エネ効果(省燃費率12%)のある新機器が販売され始めたことから、今後、対策評価指標とすることを検討する。</li> </ul>	0.024 (2016年度)	0.011 (2016年度)
	漁業	C:2030年度目標水準と同等程度になると考えられる	<ul style="list-style-type: none"> <li>計画の見込みと同程度の実績で推移してきていることから、2030年度においても目標水準と同等程度になると考えられる。</li> </ul>	5.7	6.0
	農地土壌排出削減				
	水田メタン	D:2030年度目標水準を下回ると考えられる	<ul style="list-style-type: none"> <li>稲わらから堆肥への転換は進展せず、2013年度から2019年度の実績は目標水準を下回る水準で推移している。2030年度に目標水準を達成するためには、中干期間の延長を一層推進していく必要がある。</li> </ul>	33~92	13
	一酸化二窒素	C:2030年度目標水準と同等程度になると考えられる	<ul style="list-style-type: none"> <li>施肥の最適化技術の普及が進展しつつあること等から、排出削減量は見込み水準と同程度で推移していくものと考えている。</li> </ul>	6.3 (2017年度)	4.0 (2017年度)

# 2019年度の農林水産分野の地球温暖化対策・施策の 点検結果(総括表)

対策・施策		進捗状況 (排出削減・吸収量)	進捗状況に関する評価	2019年度進捗状況 (単位:万トン-CO2)	
				見込み値	実績値
吸収源対策	森林	C: 2030年度目標水準と同等程度になると考えられる	<ul style="list-style-type: none"> <li>森林整備の低コスト化の取組を進めていること、令和元年度から森林経営管理制度や森林環境譲与税による取組が開始されたこと、更に、成長等に優れた品種や早生樹の普及等を含めた「林業イノベーション」をより一層推進していくこと等により、今後、効果的に森林整備等が進むことが見込まれる。加えて、国産材利用の拡大に伴い、森林吸収量に計上される伐採木材製品(HWP)による炭素貯蔵量の増加も見込まれる。これらのことから、2030年度の森林吸収量については、目標水準と同程度ないしそれ以上になると見込んでいる。</li> </ul>	( 3,800 以上 )  (2020年度)	4,288
	農地土壌	D: 2030年度目標水準を下回ると考えられる	<ul style="list-style-type: none"> <li>気温等の気象条件の変動による土壌炭素貯留量の増減がみられるものの目標水準を下回る水準で推移している。2030年度に目標水準を達成するためには、堆肥や緑肥等の有機物の施用による土づくりの一層の推進が必要。</li> </ul>	708～828	178

(注1) 評価方法については、以下の基準により、A～Eを評価。

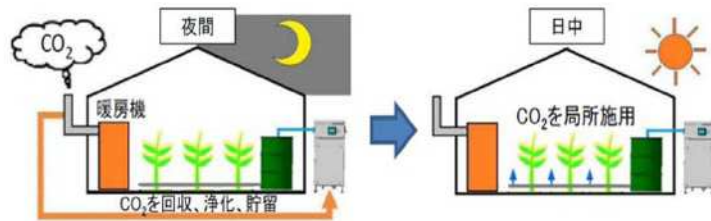
- A. このまま取組を続ければ対策評価指標等が2030年度にその目標水準を上回ると考えられ、かつ、2019年度の実績値が既に2030年度の目標水準を上回る。
- B. このまま取組を続ければ対策評価指標等が2030年度に目標水準を上回ると考えられる(Aを除く)。
- C. このまま取組を続ければ対策評価指標等が2030年度に目標水準と同等程度になると考えられる。
- D. 取組がこのままの場合には対策評価指標等が2030年度に目標水準を下回ると考えられる。
- E. その他(定量的なデータが得られないもの等)。

(注2) 見込み値とは、2030年度目標値に向けた、2019年度の温室効果ガスの排出削減・吸収の見込量を示す。

# 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）

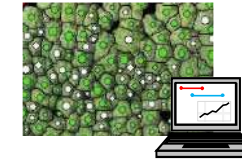
## 省エネ型施設園芸設備の導入

- ・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 CO<sub>2</sub> の回収・利用



## 間伐等の適切な森林管理

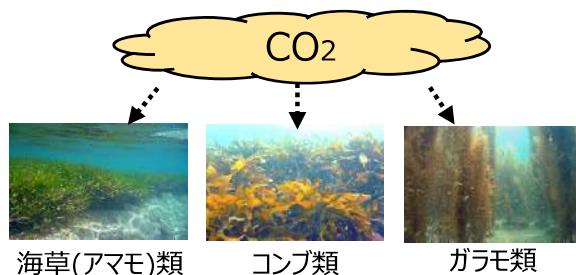
- デジタル化した森林情報の活用
  - ・レーザ計測、ドローン等を使用し、資源・境界情報をデジタル化
  - ・路網を効率的に整備・管理
- ICT生産管理、自動化の推進
  - ・木材の生産管理にITを導入し、木材生産の進捗管理を効率的に運営
  - ・伐採、搬出作業等を自動化する林業機械の開発・導入
- 成長に優れたエリートツリーの活用



## 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CO<sub>2</sub>吸収・固定

- ・海草・海藻類の藻場のCO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>由来の炭素を分化されにくい炭として農地で隔離・貯留
  - ・農地土壌へのバイオ炭の投入技術等を開発





# 温室効果ガス削減に向けた技術開発・普及（2040年頃から）

## 農林業機械・漁船の電化・水素化等

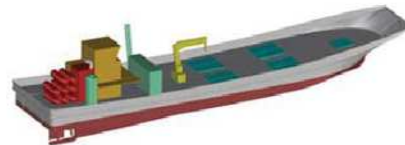
### ○ 農林業機械の電化・水素化等

- ・ 要素技術を含めた電動農林業機械等の開発・普及



### ○ 漁船の電化

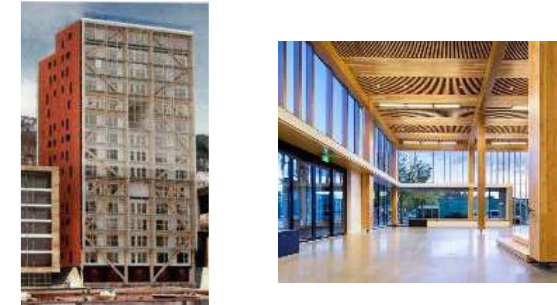
- ・ 水素燃料電池とリチウムバッテリーを動力とする漁船を設計、実証船を開発



## 高層木造建築物の拡大

### ○ 高層建築物等の木造化

- ・ 都市部での木材需要の拡大に資する木質建築部材や工法の開発・普及

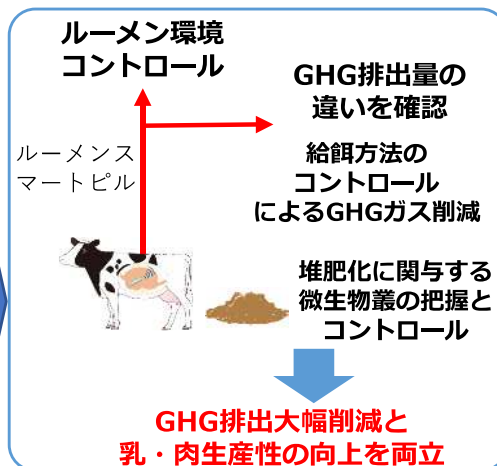
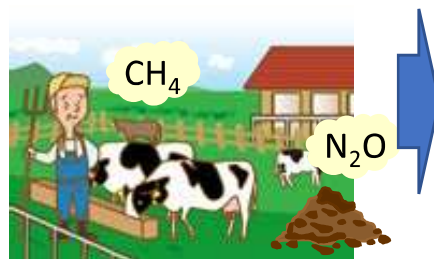


都市の木造高層建築物等

## メタン抑制ウシの活用

### ○ 牛げっふ由来等のメタン・N<sub>2</sub>O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



## 高性能合成樹脂のバイオマス化を拡大

### ○ バイオマス由来素材の開発・普及

- ・ バイオマス由来の新素材の低コスト製造技術等を開発
- ・ 改質リグニン、CNFなどの原料転換技術・低コスト化技術を使って、バイオマス資源を多段階で繰り返し使用するカスケードシステムの開発

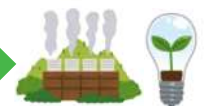
#### ● プラスチックの代替利用

改質リグニン、プラ代替新素材



#### ● 様々な分野に利用

回収・再利用



エネルギー利用

# みどりの食料システム戦略 中間取りまとめ（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3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、生産から消費まで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

(令和3年3月に中間取りまとめ、5月までに戦略を策定)

## 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）

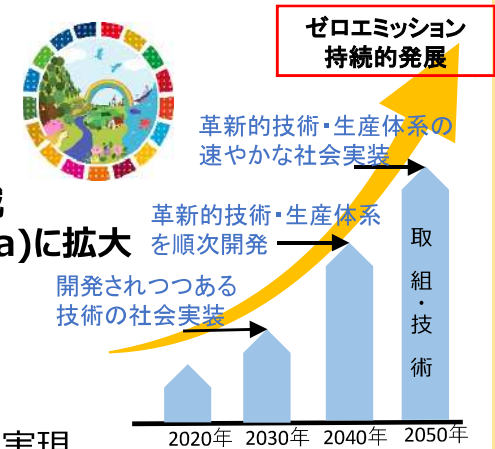
※政策手法のグリーン化：2030年までに施策の支援対象を持続可能な食料・農林水産業を行う者に集中。

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。



## 期待される効果

### 経済

#### 持続的な産業基盤

- ・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、多様な人々に関わる持続的な循環社会

### 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 中間取りまとめ具体的な取組

## ～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

・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

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

### 消費

4. 環境にやさしい持続可能な消費の拡大や食育の推進

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

～期待される取組・技術～

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

等

- ✓ 雇用の増大
- ✓ 地域所得の向上
- ✓ 豊かな食生活の実現

3. ムリ・ムダのない持続可能な加工・流通システムの確立

- (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

**生産者、団体、企業等との意見交換の状況や、国内外の状況を踏まえ、  
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」では、  
2050年までに目指す姿として、意欲的な目標を掲げている。**

**【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】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

**2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略** (令和2年12月)

**成長が期待される産業 (14分野) ※**

①洋上風力産業	導入目標：2030年1,000万KW、 2040年3,000～4,500万KW
②燃料アンモニア産業	石炭火力へのアンモニア混焼の普及、安定的なアンモニア供給
③水素産業	導入量：2030年に最大300万トン、 2050年に2,000万トン程度
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	30年代半ばまでに、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	ICT施工の普及を行い2030年において32,000トンCO <sub>2</sub> /年削減
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 <sub>2</sub> 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産業	大気中からの高効率なCO <sub>2</sub> 回収を2050年に実用化
⑫住宅・建築物産業/ 次世代型太陽光産業	2030年時目標：新築住宅/建築物のエネルギー収支実質ゼロ
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暮らしを実現

※ 分野毎の「実行計画」を元に農林水産省で作成

## 「みどりの食料システム戦略」が2050年までに目指す姿と取組方向

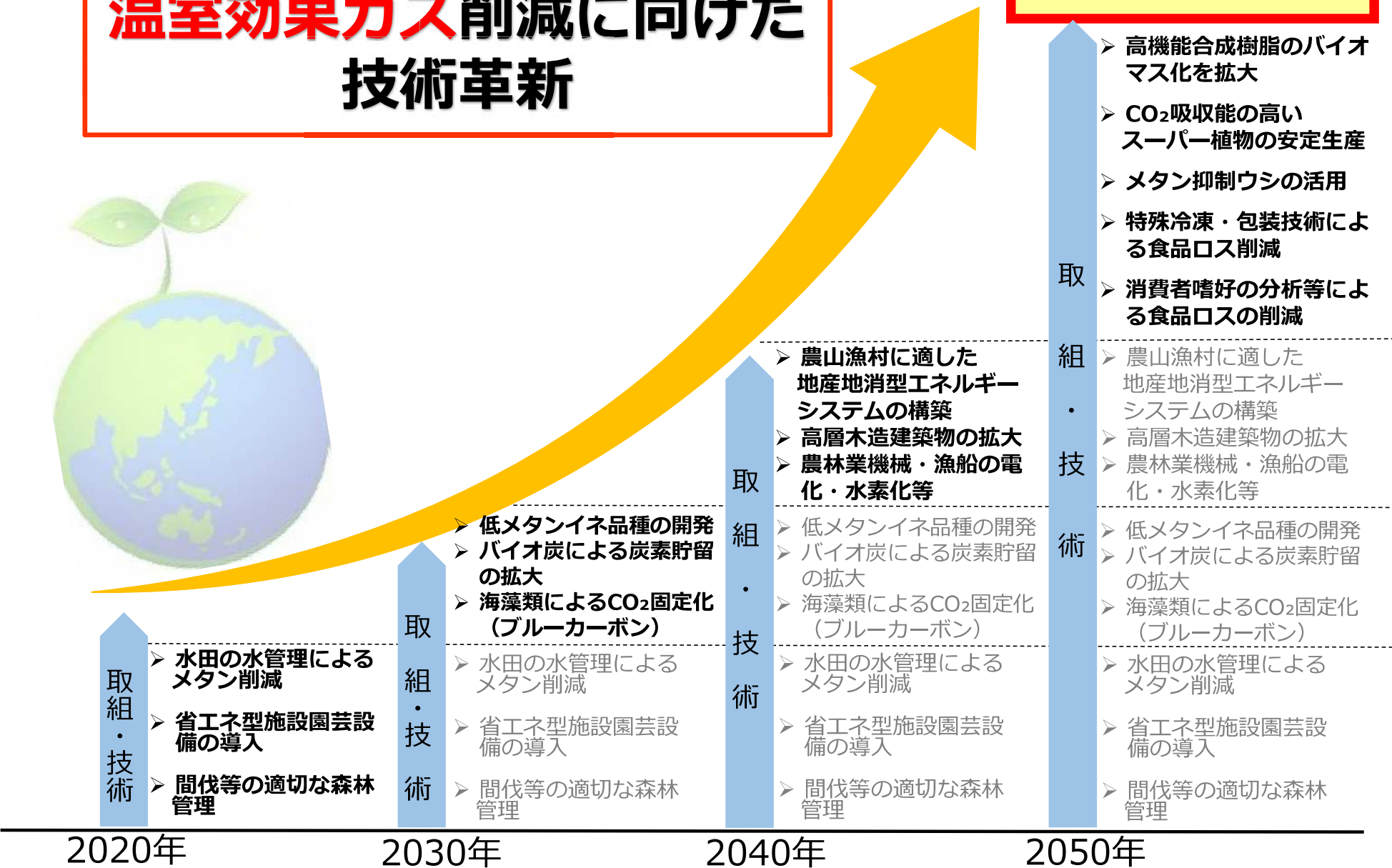
温室効果ガス	・2050年までに農林水産業のCO2ゼロエミッション化の実現を目指す。
化学農薬	・2040年までに、ネオニコチノイド系農薬を含む従来の殺虫剤を使用しなくてもすむような新規農薬等を開発する。 ・2050年までに、化学農薬使用量（リスク換算）の50%低減を目指す。
化学肥料	・2050年までに、輸入原料や化石燃料を原料とした化学肥料の使用量の30%低減を目指す。
有機農業	・2040年までに、主要な品目について農業者の多くが取り組むことができるよう、次世代有機農業に関する技術を確立する。 ・2050年までに、オーガニック市場を拡大しつつ、耕地面積に占める有機農業※の取組面積の割合を25%（100万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）
園芸施設	・2050年までに化石燃料を使用しない施設への完全移行を目指す。
農林業機械・漁船	・2040年までに、農林業機械・漁船の電化・水素化等に関する技術の確立を目指す。
再生可能エネルギー	・2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、農林漁業の健全な発展に資する形で、我が国の再生可能エネルギーの導入拡大に歩調を合わせた、農山漁村における再生可能エネルギーの導入を目指す。
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（H30基準）。さらに、2050年までにAI活用による多種多様な原材料や製品に対応した完全無人食品製造ラインの実現等により、多様な食文化を持つ我が国食品製造業の更なる労働生産性向上を図る。 ・2030年までに流通の合理化を進め、飲食料品卸売業における売上高に占める経費の割合を10%に縮減することを目指す。さらに、2050年までにAI、ロボティクスなどの新たな技術を活用して流通のあらゆる現場において省人化・自動化を進め、更なる縮減を目指す。
持続可能な輸入調達	・2030年までに食品企業における持続可能性に配慮した輸入原材料調達の実現を目指す。
森林・林業	・エリートツリー等の成長に優れた苗木の活用について、2030年までに林業用苗木の3割、2050年までに9割以上を目指すことに加え、2040年までに高層木造の技術の確立を目指すとともに、木材による炭素貯蔵の最大化を図る。
漁業・水産業・養殖業	・2030年までに漁獲量を2010年と同程度（444万トン）まで回復させることを目指す。（参考：2018年漁獲量331万トン） ・2050年までに二ホンウナギ、クロマグロ等の養殖において人工種苗比率100%を実現することに加え、養魚飼料の全量を配合飼料給餌に転換し、天然資源に負荷をかけない持続可能な養殖生産体制を目指す。

# 農林水産分野でのゼロエミッション達成に向けた取組

## 温室効果ガス削減に向けた 技術革新



## ゼロエミッション



※ 農林水産業における化石燃料起源のCO<sub>2</sub>ゼロエミッション化の実現(KPI)とともに、農畜産業からのメタン・N<sub>2</sub>O排出削減、農地・森林・木材・海洋における炭素の長期・大量貯蔵等による吸収源対策を推進。