

# 「みどりの食料システム戦略」について ～スマート農業のゼロカーボンへの貢献～

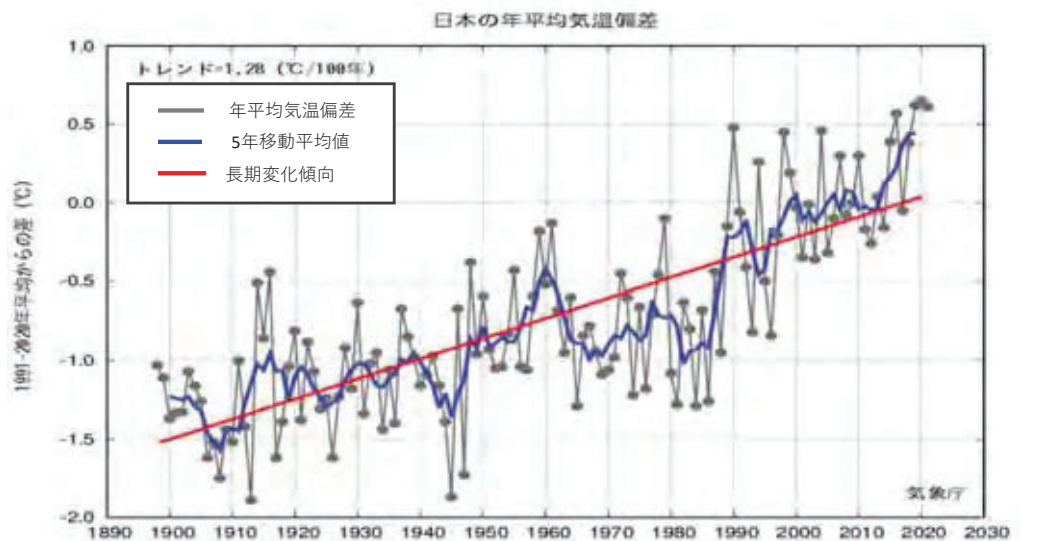
令和5年2月16日

農林水産省  
北海道農政事務所

# 温暖化による気候変動・大規模自然災害の増加

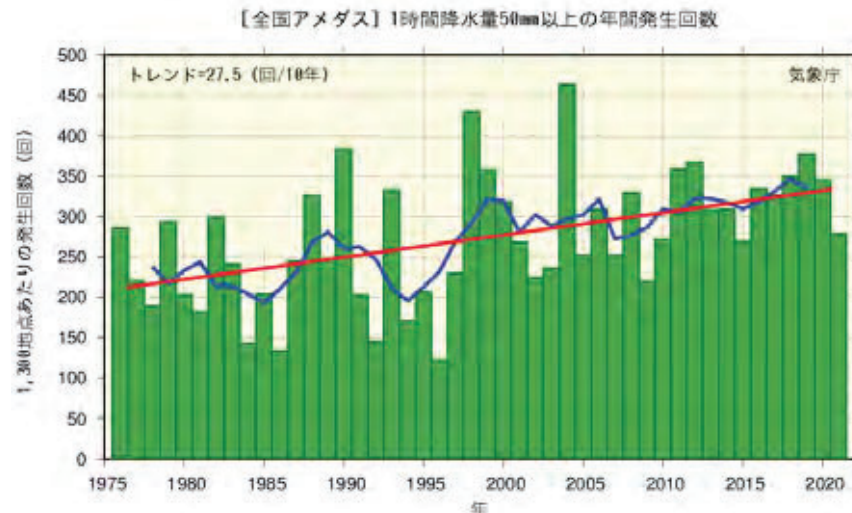
- 日本の年平均気温は、100年あたり1.28°Cの割合で上昇。  
2020年の日本の年平均気温は、統計を開始した1898年以降最も高い値。(2021年は過去3番目に高い値)
- 農林水産業は気候変動の影響を受けやすく高温による品質低下などが既に発生。
- 降雨量の増加等により、災害の激甚化の傾向。農林水産分野でも被害が発生。

## ■ 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

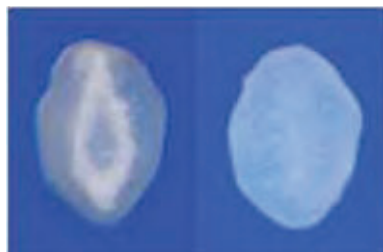
## ■ 1時間降水量50mm以上の年間発生回数



2012年～2021年の10年間の平均年間発生回数は約327回  
1976年～1985年と比較し、約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)



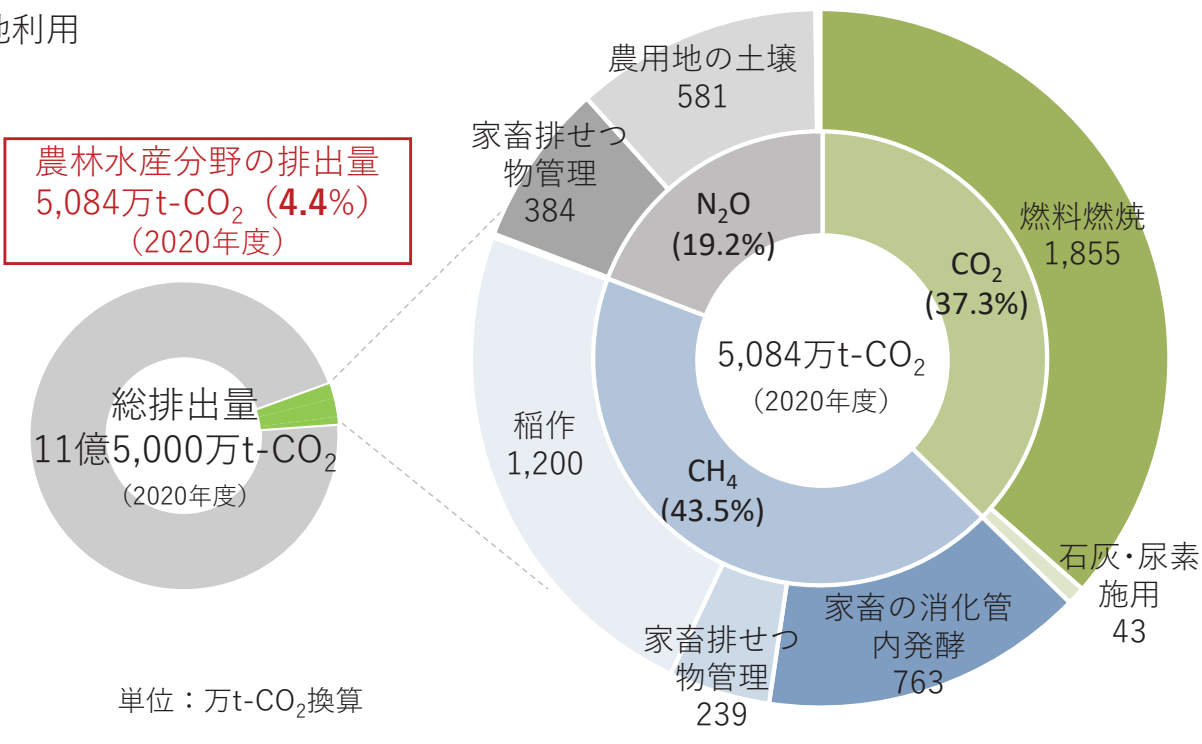
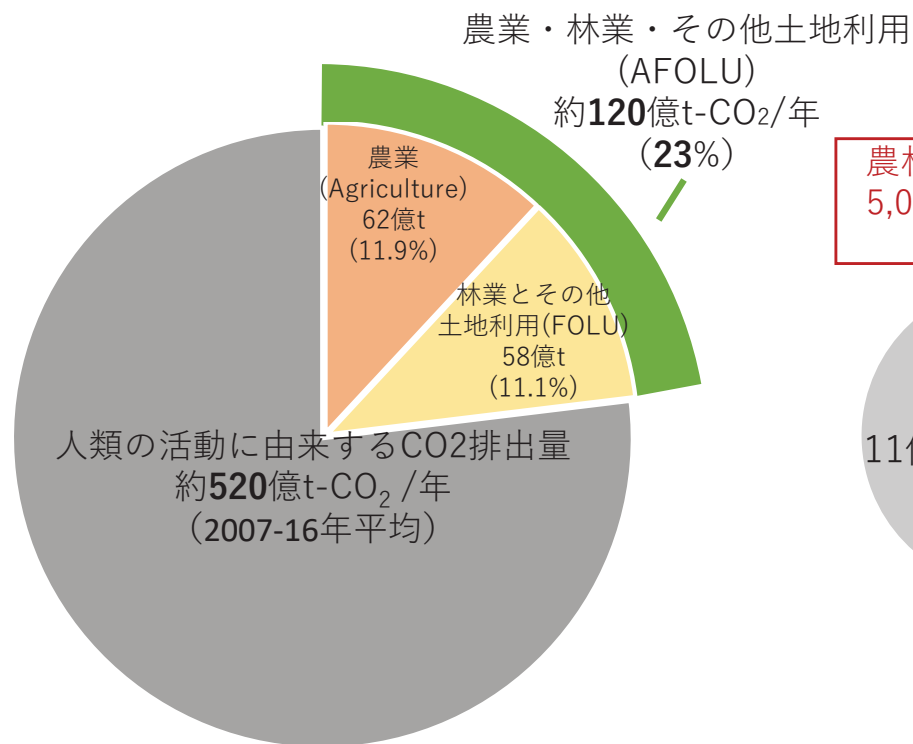
被災したガラスハウス  
(令和元年房総半島台風)

# 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（CO<sub>2</sub>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11.50億トン。農林水産分野は5,084万トン、全排出量の4.4%。（2020年度）  
\* エネルギー起源のCO<sub>2</sub>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4,450万トン。このうち森林4,050万トン、農地・牧草地270万トン（2020年度）。

## ■ 世界の農林業由来のGHG排出量

## ■ 日本の農林水産分野のGHG排出量



単位：億t-CO<sub>2</sub>換算（2007-16年平均）  
出典：IPCC 土地関係特別報告書（2019年）

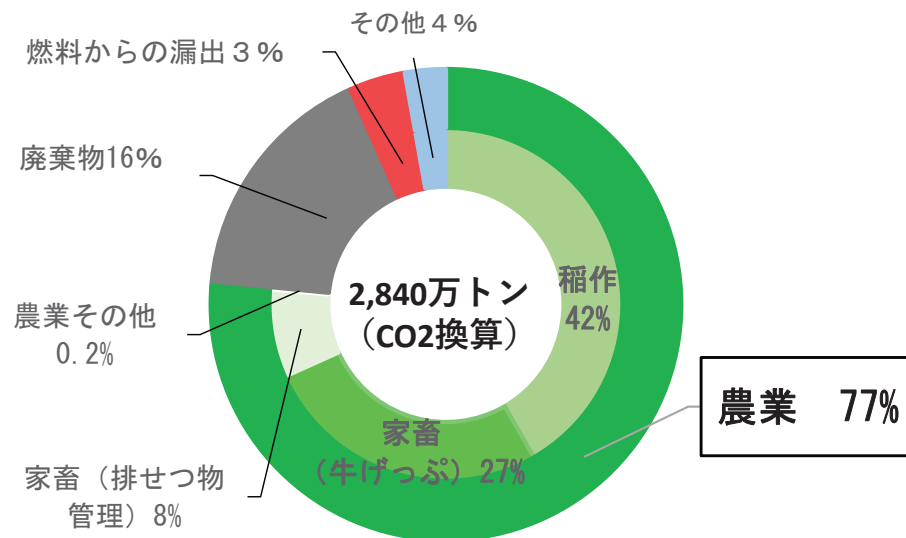
単位：万t-CO<sub>2</sub>換算

\* 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。  
出典：国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィス「日本の温室効果ガス排出量データ」を基に農林水産省作成

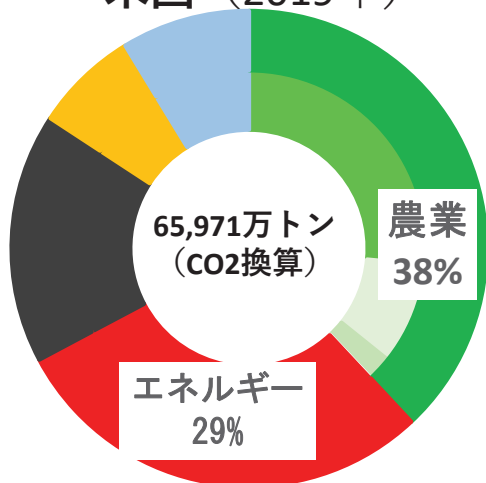
# 主要国のメタン排出量と日本の現状

- 農業分野のメタン排出について、日本の排出量は米国の10分の1以下。
- 日本においては、メタン総排出量に占める農業分野の割合は77%となっており、米国や欧州等に比して高い水準。

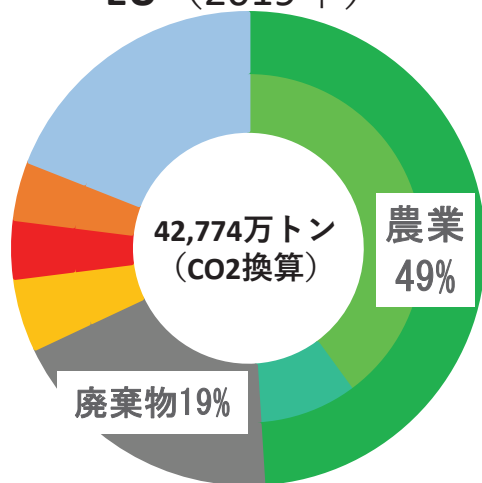
日本（2019年）



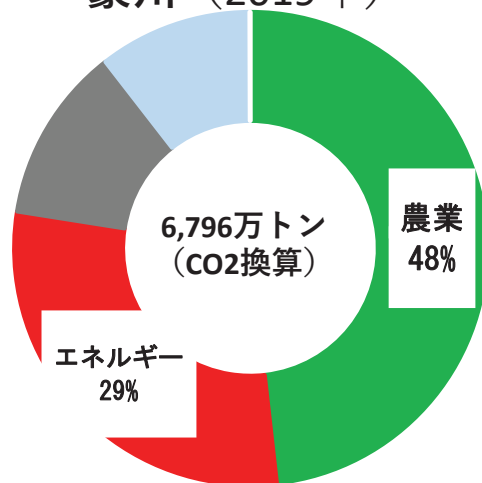
米国（2019年）



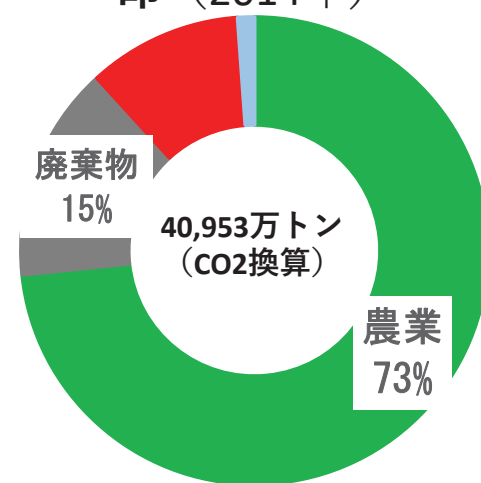
EU（2019年）



豪州（2019年）



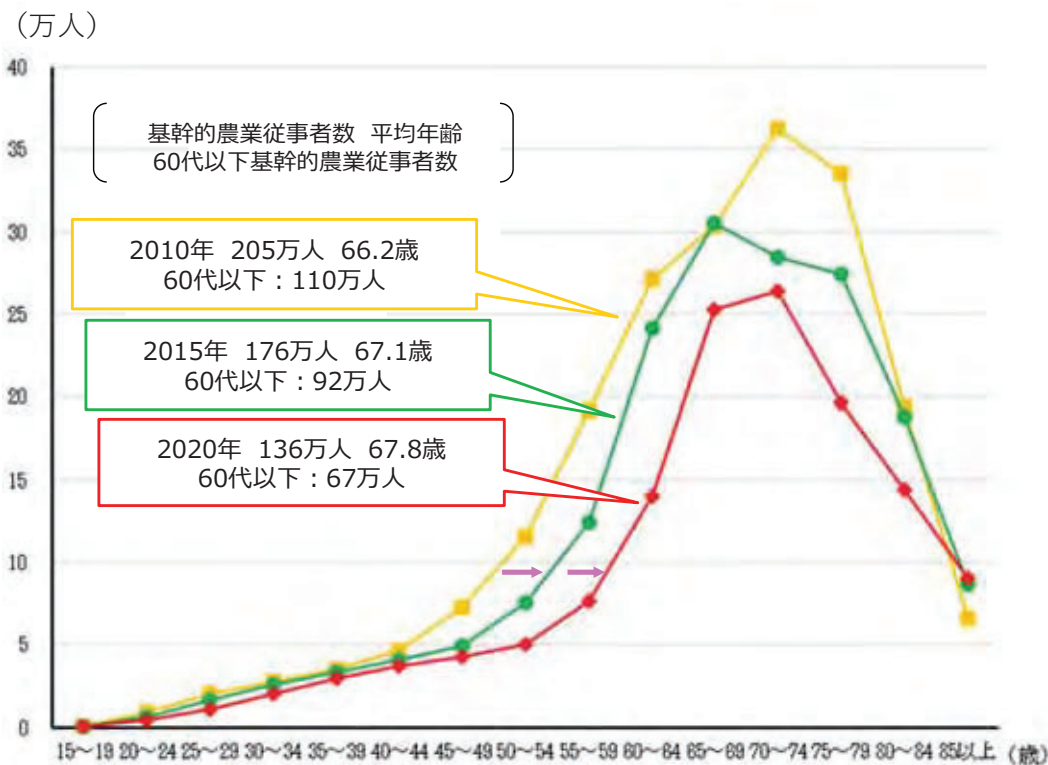
印（2014年）



# 生産基盤の脆弱化 地域コミュニティの衰退

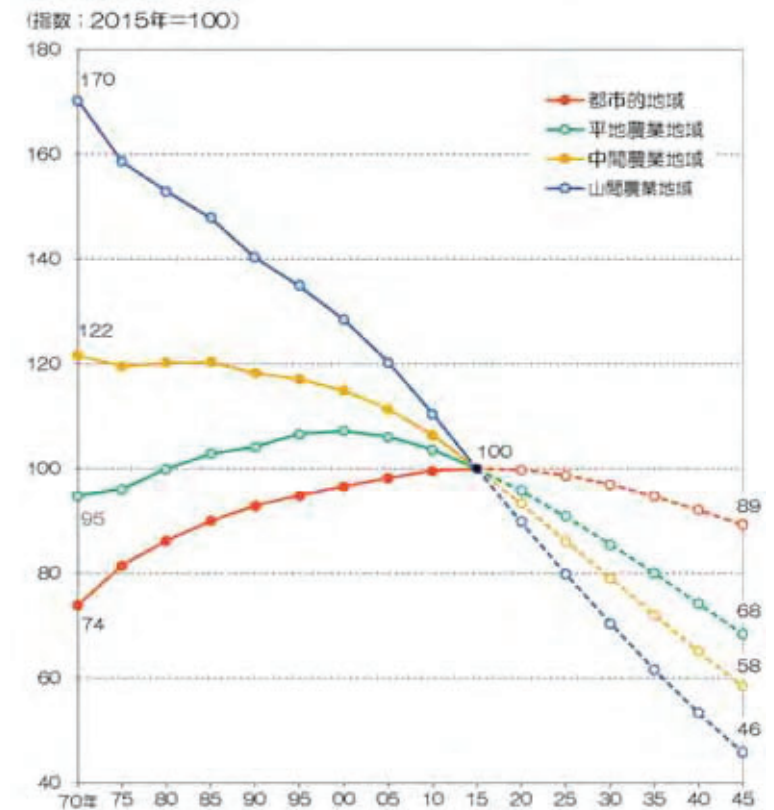
- 日本の生産者は年々高齢化し、今後一層の担い手減少が見込まれ、労働力不足等の生産基盤の脆弱化が深刻な課題となっている。
- 農山漁村の人口減少は特に農村の平地や山間部で顕著に見られる。
- これらの影響を受け、里地・里山・里海の管理・利用の低下による生物多様性の損失が続いている。

## ■ 担い手の高齢化と担い手不足



出典：農林水産省「2020年農林業センサス」、「2015農林業センサス」(組替集計)、  
「2010年世界農林業センサス」(組替集計)  
基幹的農業従事者：15歳以上の世帯員のうち、ふだん仕事として主に自営農業に従事している者をいう。

## ■ 農山漁村における人口減少

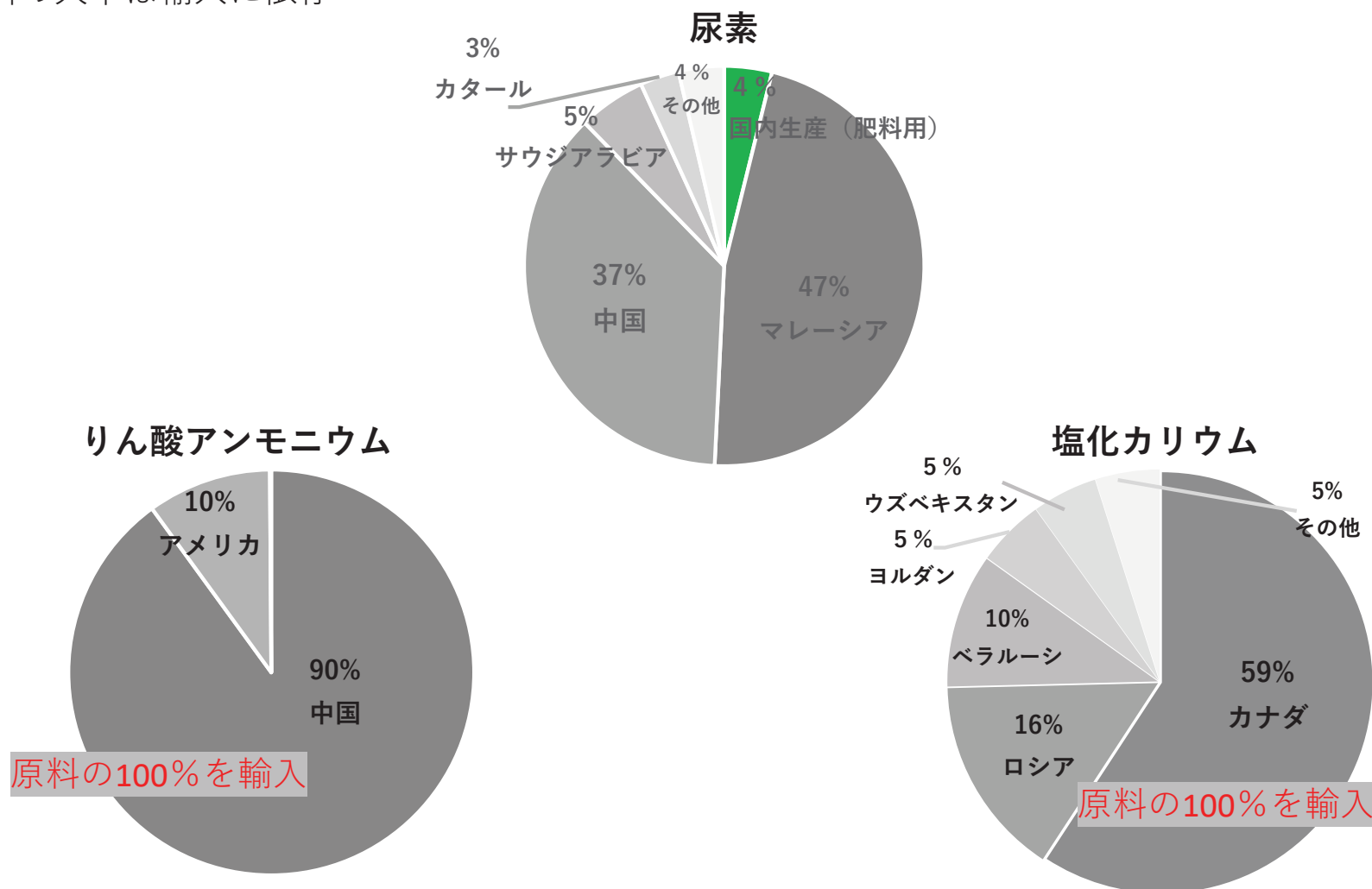


- 注1) 国勢調査の組替集計による。なお、令和2年以降(点線部分)はコーホート分析による推計値である。  
2) 農業地域類型は平成12年時点の市町村を基準とし、平成19年4月改定のコードを用いて集計した。

# 食料生産を支える肥料原料等の状況

○ 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。

■ 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



# 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、

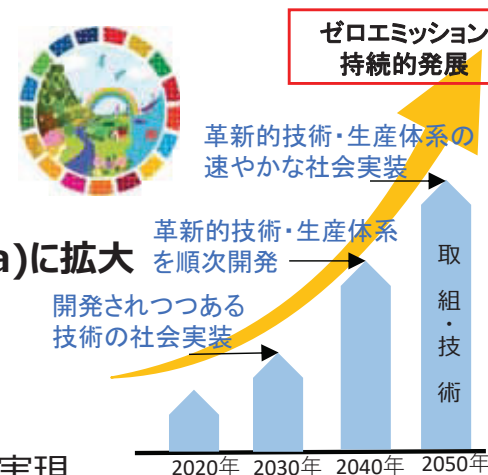
今後、「政策手法のグリーン化」を推進し、その社会実装を実現（社会実装目標）

※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） 7

# 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

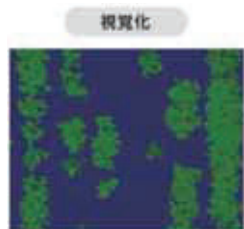
・2021年5月に策定した「みどりの食料システム戦略」を踏まえて、2050年に向けて、農林水産業のCO2ゼロエミッション化の実現、化学農薬・化学肥料の使用量の低減、有機農業の取組面積の拡大等に取り組む。



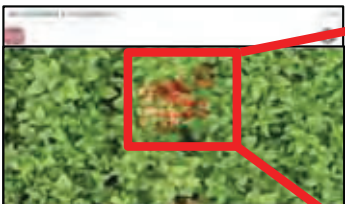
・スマート農林水産業や農業機械の電化などを通じて、高い労働生産性と持続性を両立する生産体系への転換を推進する。

### 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

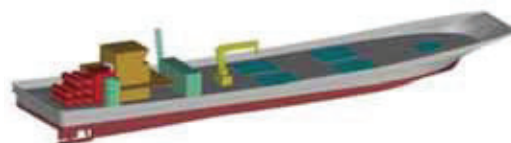
小型除草ロボット



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



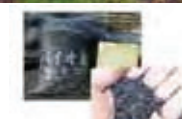
水素燃料電池とリチウムバッテリーを動力とする漁船を設計、実証船を開発

### 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CO<sub>2</sub>貯留

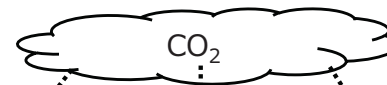


炭化



（出典） 関西産業(株)

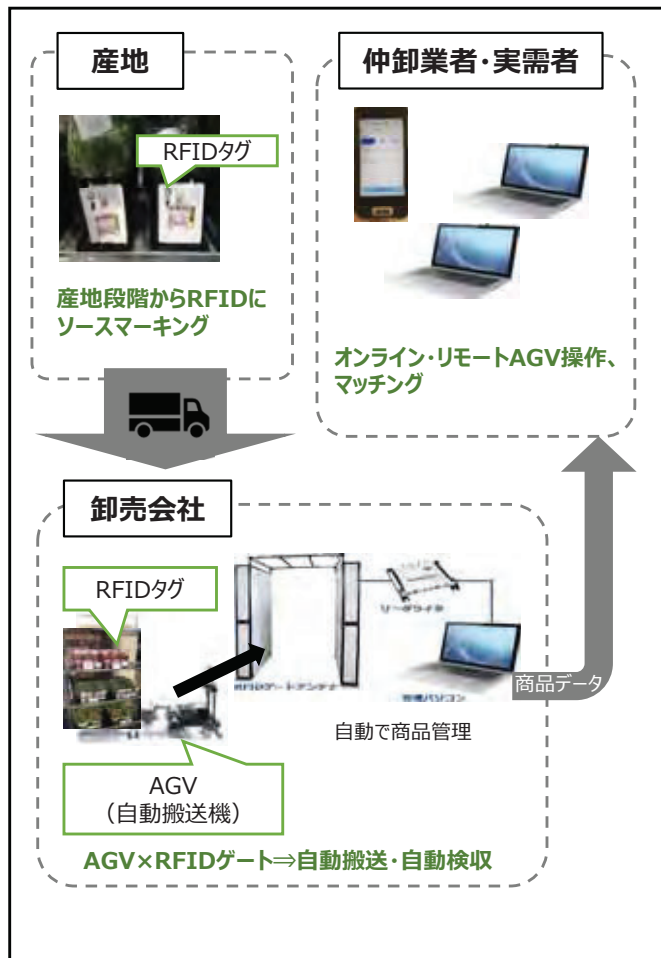
海藻類によるCO<sub>2</sub>固定化（ブルーカーボン）



- ・海藻・海藻類藻場の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

・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

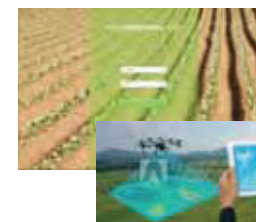


そばロボット

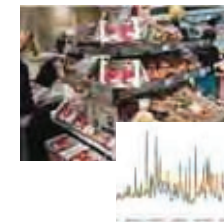


食器洗いロボット

データ・AIを活用した需給予測システムの構築

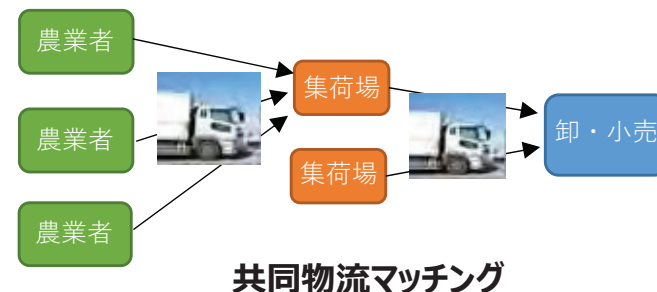


出荷予測システム



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

# 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

### 病害虫の総合防除の普及

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



交信かく乱剤の使用



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

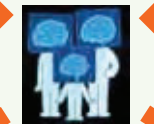
#### ○無人草刈機による除草



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

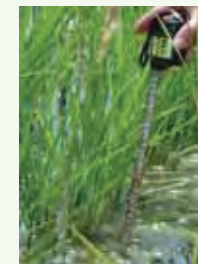
田植え前の早期湛水

→代掻きによる均平化

→埋土種子削減・トトロ口層形成



#### ○ICTセンサー等を活用した深水管理の効率化

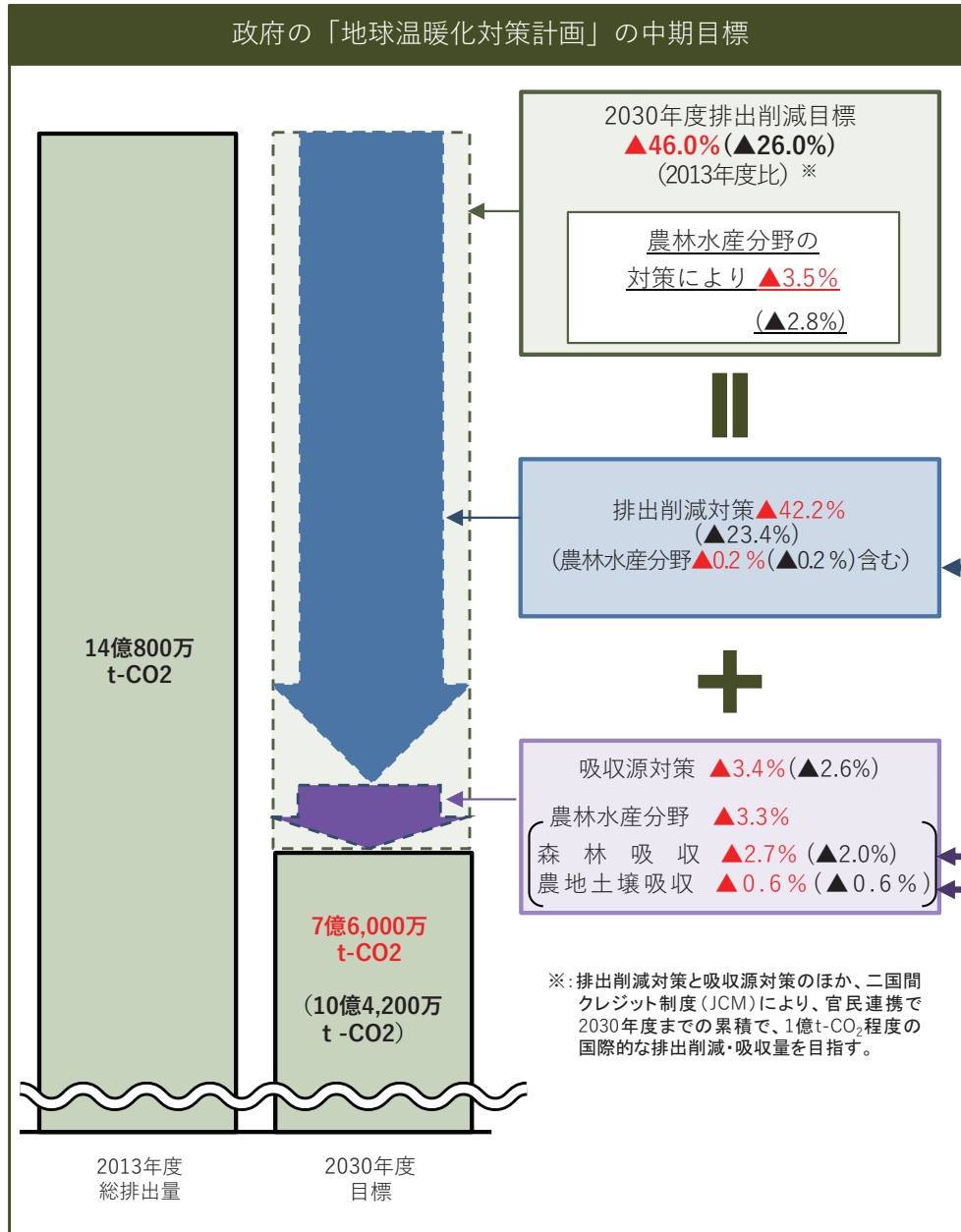


(出典) 2019 NTT DOCOMO, INC. All Rights Reserved.、生産技術課題対応実証事業：「水稲有機栽培における早期湛水深水管理の雑草防除抑草技術体系のご紹介」、及び農林水産省現地調査資料より

# 課題解決に向けた取組の現状①

(1) 政府の「地球温暖化対策計画」(2021年10月閣議決定)の目標と農林水産分野の位置付けについて

○ 地球温暖化対策計画の2030年度排出削減目標は全体で▲46%。農林水産分野の対策により3.5%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 155万t-CO<sub>2</sub>(124万t)  
農業機械 0.79万t-CO<sub>2</sub>(0.13万t)

- 施設園芸における省エネ設備の導入
- 省エネ農機の普及



<ヒートポンプ等省エネ型設備や自動操舵装置等省エネ農機の普及>

### 漁船の省エネルギー対策

2030年度削減目標: 19.4万t-CO<sub>2</sub>(16.2万t)

- 省エネルギー型漁船への転換



<省エネ型のエンジン等の導入>

### 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 104万t-CO<sub>2</sub>(64~243万t)  
一酸化二窒素 24万t-CO<sub>2</sub>(10.2万t)

- 中干し期間の延長等による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3,800万t-CO<sub>2</sub>(約2,780万t)

- 間伐の適切な実施や、エリートツリー等を活用した再造林等の森林整備の推進
- 建築物の木造化等による木材利用の拡大 等



〔エリートツリーの活用〕 〔建築物の木造化・木質化〕

### 農地土壌吸収源対策

2030年度目標: 850万t-CO<sub>2</sub>(696~890万t)

- 堆肥や緑肥等の有機物やバイオ炭の施用を推進することにより、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

※各数値の後の(カッコ書き)は改定前の地球温暖化対策計画における数値。  
資料:「地球温暖化対策計画」(令和3年10月22日閣議決定)を基に農林水産省作成。

# 課題解決に向けた取組の現状① (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CO<sub>2</sub>吸収</h2>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 目標コスト</li> <li>■ CO<sub>2</sub>吸収量</li> </ul>	<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"> <li>● 海藻類の増養殖技術等、<b>ブルーカーボンの創出</b></li> <li>● <b>バイオ炭</b>の農地投入や早生樹・エリートツリーの開発・普及等</li> <li>● 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</li> </ul>		<p>【施策】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● バイオ技術による要素技術の高度化</li> <li>● 先導的研究から実用化、実証までの一貫実施</li> </ul>	 <p>土壌のGHG排出削減「見える化」アプリ 土壌のCO<sub>2</sub>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・N<sub>2</sub>O排出削減</h2>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 目標コスト</li> <li>■ CO<sub>2</sub>潜在削減量</li> </ul>	<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&amp;スマート農林水産業</h2>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 目標コスト</li> <li>■ CO<sub>2</sub>潜在削減量</li> </ul>	<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 → スマート施設園芸 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"> <li>● 農山漁村に適した<b>地産地消型エネルギーシステムの構築</b></li> <li>● 作業最適化等による燃料や資材の削減</li> <li>● <b>農林業機械や漁船の電化、水素燃料電池化等</b></li> </ul>		<p>【施策】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 産学官による研究体制の構築</li> </ul>	

\*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②

○ 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



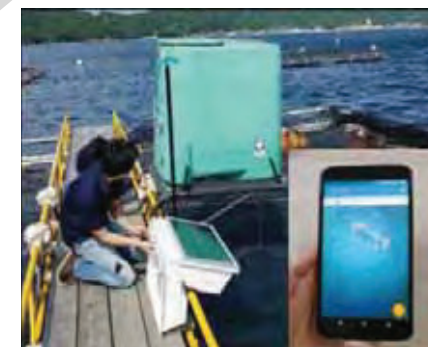
レーザ計測による  
森林資源情報の把握  
(情報のデジタル化)

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

# スマート農業の環境への貢献①

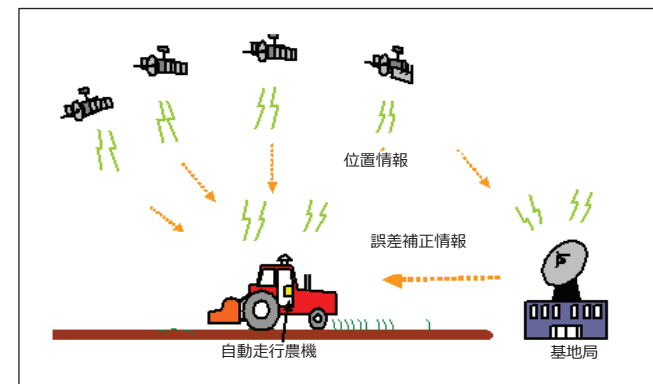
## 自動走行技術

〔省エネ、農薬・肥料低減〕

### システム概要

- トラクター等の農機を自動走行させることで、**誰でも高い精度で作業可能**。

### <自動走行技術>

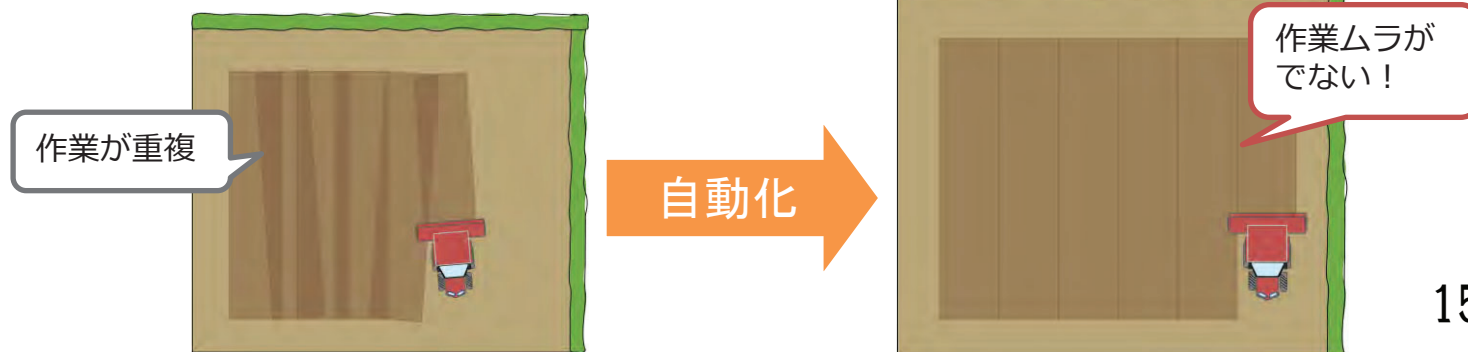


(▲RTK-GNSS基地局による衛星測位データの補正)

### 環境負荷軽減のポイント

- 高精度な位置情報を活用し、作業のムラやムダを減らし、**省エネ、農薬・肥料散布量の低減**に貢献

➢ 衛星測位技術により誤差2~3cm程度の高精度な作業が可能



# スマート農業の環境への貢献②

## ドローンによるピンポイント農薬散布

〔農薬低減〕

### システム概要

- 自動飛行によりほ場全体を撮影し、**AIを用いた画像解析により、害虫の位置を特定**
- 害虫の位置まで自動飛行し、ピンポイントで農薬を散布

### 環境負荷軽減のポイント

- 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



# スマート農業の環境への貢献③

## 機械除草による雑草防除

〔農薬低減〕

### システム概要

- 除草カルチ等の作業機を用いることでうね間の雑草防除が可能
- さらに自動操舵、ロボットトラクタ等の**自動走行技術を活用することで、誰でも正確な機械除草が実現**

### 環境負荷軽減のポイント

- 除草作業の省力化はもとより、**除草剤の使用量低減**に貢献

＜除草カルチ＞ 出典：(株)クボタ



＜自動走行技術＞



(自動操舵装置)



(ロボットトラクタ)

# スマート農業の環境への貢献④

## ほ場の低層リモートセンシングに基づく可変施肥技術の開発

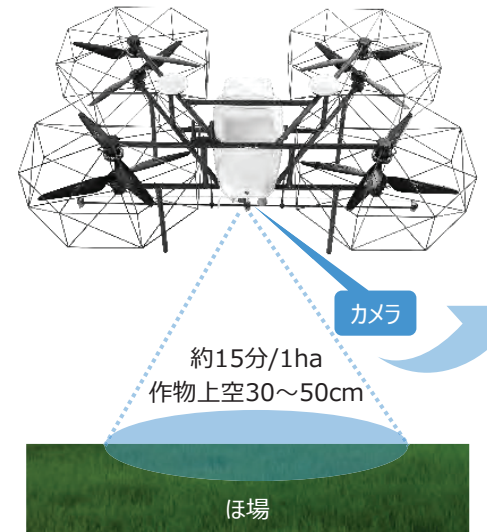
株式会社ナイルワークス

### システム概要

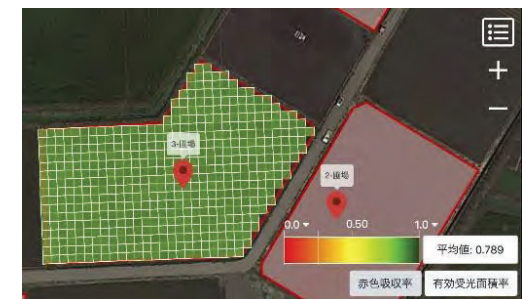
- 専用タブレットの操作で、離陸・散布・着陸までを自動で行う完全自動飛行
- 搭載する専用カメラで、至近距離から作物をセンシング
- 作物の生育状態を解析し、生育不良の部分に、ドローンで追肥

### システムの導入メリット

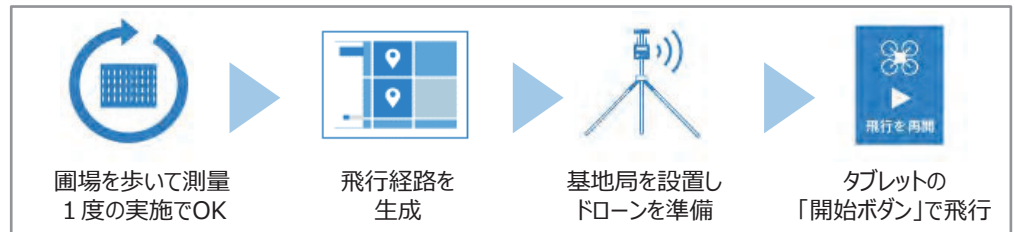
- 特別な操縦スキルは不要で、誰もが、毎回、同じ精度の散布が可能
- 自動飛行・自動散布により、作業時間が短縮、労働生産性が向上
- **可変施肥により、肥料コスト削減や環境負荷の軽減につながる**



### ほ場毎に見える化



赤色吸収率：  
作物の赤色光の吸収率を見る指標  
値が高いほど光合成が活発であることを示す



株式会社ナイルワークス  
機械名：Nile-T20（農業用ドローン）  
2020年7月 販売開始

18

2018年「第8回 ロボット大賞」農林水産大臣賞受賞

# スマート農業の環境への貢献⑤

## うね内局所施肥機

〔肥料低減〕

### システム概要

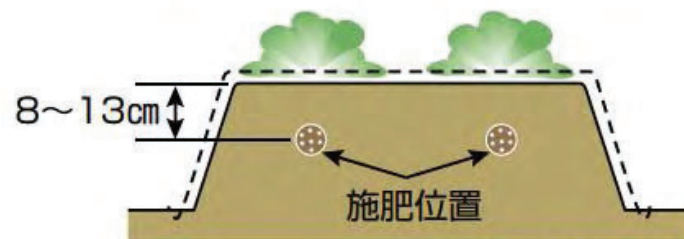
- うね成形時に、**うね内の作物が吸収できる位置に肥料を注入**

### 環境負荷軽減のポイント

- 従来の全面散布に比べ、**肥料の効果を維持しつつ、施肥量を抑える**ことが可能



■適応うね形状



※イラストはイメージです

出典：(株)クボタ

# スマート農業の環境への貢献⑥

## 自動水管理システムの活用

[メタン発生低減]

### システム概要

- 水田水位などのセンシングデータをクラウドに送り、ユーザーが**モバイル端末等で給水バルブ・落水口を遠隔または自動で制御**
- 手間をかけず、正確な水管理が可能

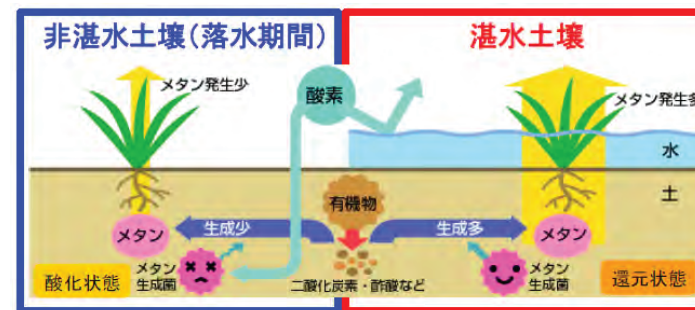
### 環境負荷軽減のポイント

- **中干し期間を慣行からさらに1週間程度延長**させることで、効果的に**メタンの発生量を低減**することが可能(約30%)

<自動水管理システム> 出典：農研機構Webサイトより



<水田でメタンが発生する仕組み> 出典：つくばリサーチギャラリー



- 湛水条件では土壌が還元状態になり、メタン生成菌の活動が活発になることでメタンが生成
- 土壌を還元状態から酸化状態に近づけることで、メタンの発生を抑制

# スマート農業の環境への貢献⑦

## 牛管理システム

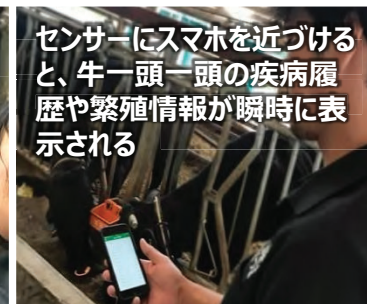
〔薬剤低減〕

### システム概要

- 牛に装着したセンサーにより牛の活動量を測定し、人工知能で解析することで、**牛の疾病兆候や授精適期を検知**
- スマートフォン等で時間と場所を選ばず、一頭一頭の情報を一括管理が可能

### 環境負荷軽減のポイント

- 家畜の**疾病・復調の兆候をリアルタイムで確認**でき、疾病の重篤化を防ぐとともに、**過剰な薬剤投与を低減**することが可能



# カーボンニュートラル等に向けた道及び国の取組

出典：令和4年8月北海道農政部作成「みどりの食料システム戦略」と「ゼロカーボン北海道」の実現に向けた対応について

- 道では、2050年までに温室効果ガス排出量を実質ゼロとすることを目指し、令和3年3月に「北海道地球温暖化対策推進計画（第3次）」、いわゆる「ゼロカーボン北海道」を策定。その後、国の温室効果ガス削減目標が「2013年度比46%削減」に見直されたことなどから、2030年度の温室効果ガス削減目標を「2013年度比35%削減から48%削減」に令和4年3月に改定。
- 農林水産省では、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」を令和3年5月に策定し、2050年までに食料・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し、カーボンニュートラル等の環境負荷軽減を推進。

## 道の「ゼロカーボン北海道」

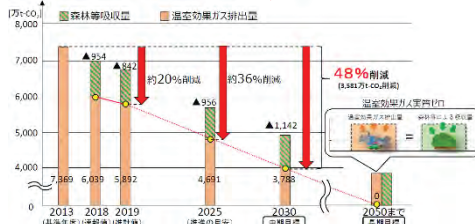
### めざす姿（長期目標）

2050年までに温室効果ガス排出量を実質ゼロとする  
「ゼロカーボン北海道」の実現



### 中期目標2030年度

2013年度比で **48% (3,581万t-CO<sub>2</sub>)** 削減



### 農業分野における取組

#### ①社会システムの脱炭素化

- ・ 生産基盤の整備、スマート農業の加速化を図る技術、家畜排せつ物由来のメタンの活用技術、飼料などによるメタンの排出の削減技術などの開発・普及
- ・ クリーン農業の推進などの環境保全型農業の推進

#### ②再生可能エネルギーの最大限の活用

- ・ 家畜排せつ物によるバイオガス発電や農業用水による小水力発電の推進

#### ③二酸化炭素吸収源の確保

- ・ 堆肥など有機物の施用による農地土壌の炭素貯留への貢献

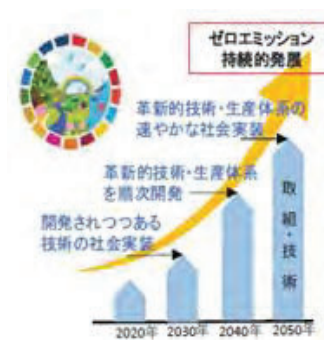
## 国の「みどりの食料システム戦略」

### 2050年までに目指す姿

- 1 農林水産業のCO<sub>2</sub>ゼロエミッション化の実現
- 2 化学農薬の使用量（リスク換算）を50%低減
- 3 化学肥料の使用量を30%低減
- 4 有機農業の取組面積の割合を25%（100万ha）に拡大など

### 戦略的な取組方向

- 2030年までに開発されつつある技術の社会実装
- 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)



# 「ゼロカーボン北海道」の実現に向けた農業分野の取組

出典: 令和4年8月北海道農政部作成「みどりの食料システム戦略」と「ゼロカーボン北海道」の実現に向けた対応について

## ■ 道の「環境保全型農業」の取組

- 道では、全国に先駆けて平成3年度から環境と調和に配慮した「クリーン農業」を推進



### ＜クリーン農業の取組成果＞

○Ha当たりの農業・主要肥料出荷量

#### 【農業】

北海道 H3: 58kg → H28: 35kg (▲39%)  
(都府県 H28: 83kgの4割程度)

#### 【肥料】

北海道 H3: 812kg → H28: 469kg (▲42%)  
(都府県 H28: 378kg)

○有機JAS認証農家戸数及び面積(R3)

農家戸数 304戸 (全国2位)  
面積 5,434ha (全国1位)

○クリーン農業・有機農業の技術開発(H6～R3)

クリーン農業技術 417技術  
有機農業技術 31技術

対応方向

## 温室効果ガスの活用と排出削減に向けた取組の推進

### 1 再生可能エネルギーの導入推進

- ・メタン発酵によるバイオガス発電
- ・メタンからメタノールとギ酸を生成する技術「MA-T」の実証と実用化
- ・農業用水を活用した小水力発電



### 2 クリーン農業・有機農業の推進

- ・稲わらのたい肥化によるメタン排出削減
- ・土壌診断に基づく適正な施肥による一酸化二窒素(N<sub>2</sub>O)の排出削減
- ・たい肥や緑肥などの有機物施用による農地の炭素貯留の向上【吸収源対策】:



- クリーン農業技術の導入でGHG排出量は4～16%削減(道総研・24年度研究成果)
- 有機農業取組面積の拡大  
4,817ha(R2) → 11,000ha(R12)

- 道総研と連携し、クリーン農業・有機農業をはじめ、GHG削減・吸収技術の研究開発を推進。

#### ＜R4の研究課題＞

- ・低メタン産生牛作出のための育種方法の確立と応用
- ・持続可能な施設園芸のための環境制御技術の高度化 など

### 3 スマート農業の推進

- ・GNSS自動操舵トラクタやセンシング技術など作業最適化による燃料や資材の削減
- ・ドローンによるピンポイント農薬散布と施肥
- ・自動可変施肥技術の導入
- ・水田の水管理によるメタン排出削減
- ・省エネ型施設園芸設備の導入



### 4 農業農村整備事業の推進

- ・ほ場の大区画化や排水改良による燃料消費削減
- ・排水改良によるメタン排出削減 (5割削減)



### 5 技術革新による新技術の導入

- ・メタン排出低減の道産飼料の開発
- ・低メタン産生牛作出のための育種方法の確立
- ・低メタンイネ品種の活用 など

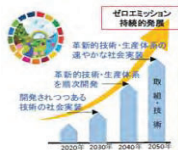
- 農政部では、令和3年3月に「GHG削減対策等WT」を設置し、「みどりの食料システム戦略」に基づく国の動きや新技術開発の動向などの情報収集を行いながら、「ゼロカーボン北海道」の実現に向けた農業分野の取組を推進。

## ■ 国の「みどりの食料システム戦略」(令和3年5月)

- 農林水産省では、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するため、「みどりの食料システム戦略」を策定
- 「政策手法のグリーン化」による支援対象の集中

### ＜2050年までに目指す姿＞

- ・CO2ゼロエミッション化を実現
- ・化学農薬の使用量50%削減
- ・化学肥料の使用量30%削減
- ・有機農業の取組面積の割合を25%(100万ha)に拡大 等

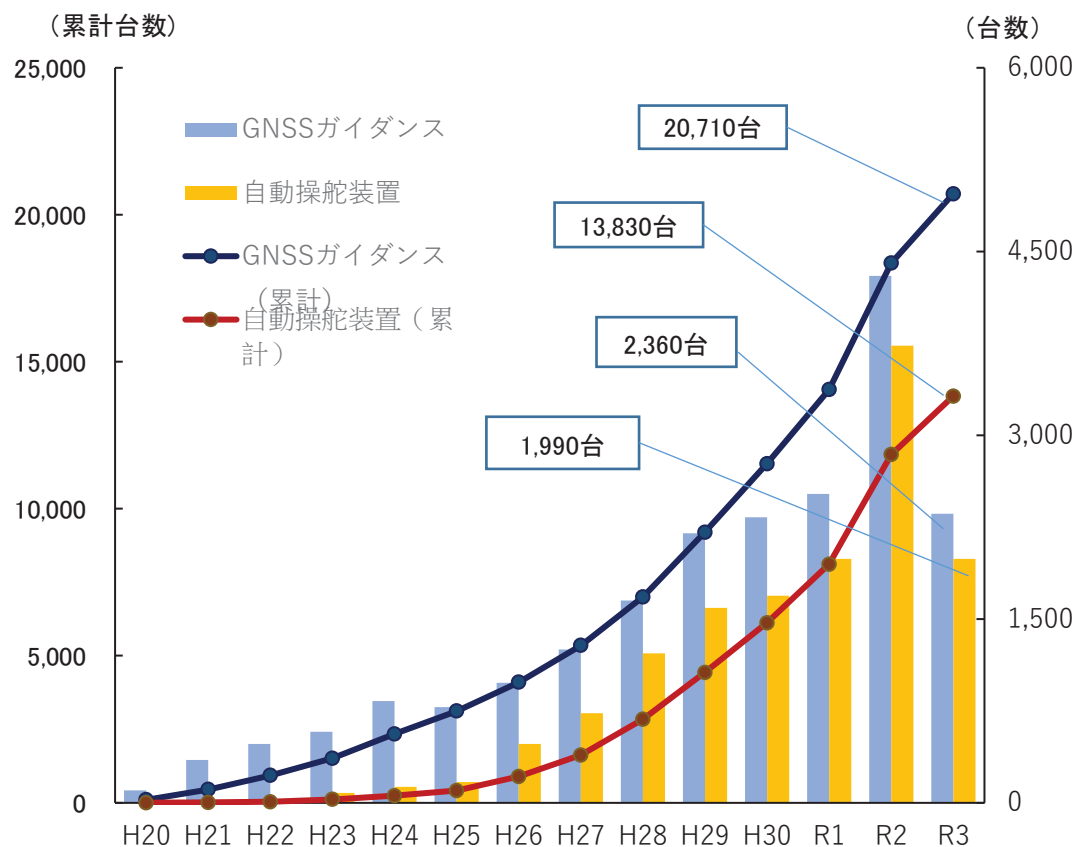


# 本道におけるスマート農業の状況

出典：令和4年8月北海道農政部作成「みどりの食料システム戦略」と「ゼロカーボン北海道」の実現に向けた対応について

- 本道では、全国に先駆けて、平成20年頃から大規模経営を中心にGNSS自動操舵トラクター等の導入が進んでおり、平成20年度以降の国内仕向けの累計で7割が道内に出荷。
- **スマート農業技術の導入**は生産性の向上と人手不足に対応するだけでなく、GNSS自動操舵トラクターやドローンによるピンポイント農薬散布・センシング技術等の活用により作業を最適化し、燃料や肥料・農薬などの生産資材の使用量を削減することで、**温室効果ガス等の環境負荷軽減にも貢献**。

## ■ GPSガイダンスシステム等の出荷台数の推移



資料：道農政部調べ（主要8社からの聞き取り調査）

## ■ 道内で導入が進む主なスマート農業技術

水 稲		畑作・露地野菜	
自動操舵システム	直進アシスト機能付き田植機	自動操舵システム	自動操舵システム
自動水管理システム	ドローン防除	可変施肥システム	
酪農・畜産		施設園芸	
哺乳ロボット	搾乳ロボット	環境制御	
自動給餌機	エサ寄せロボット	自動換気、かん水、加温装置	



# 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。