

# 青森県における スマート農業技術の取組紹介

令和5年12月13日（水）

青森県農林水産部農林水産政策課

# 1 青森県におけるスマート農業開発状況

(土地利用型作物)

# ブランド米「青天の霹靂」生産支援システム



「青天の霹靂」のブランド化を進めるため、衛星画像とICTシステムを利用し、ほ場1枚ごとのきめ細かい生産指導ができる「ブランド米生産支援システム『青天ナビ』」を構築し、高品質安定生産に向けた指導を支援



「青天の霹靂」の栽培ほ場をすべて衛星撮影

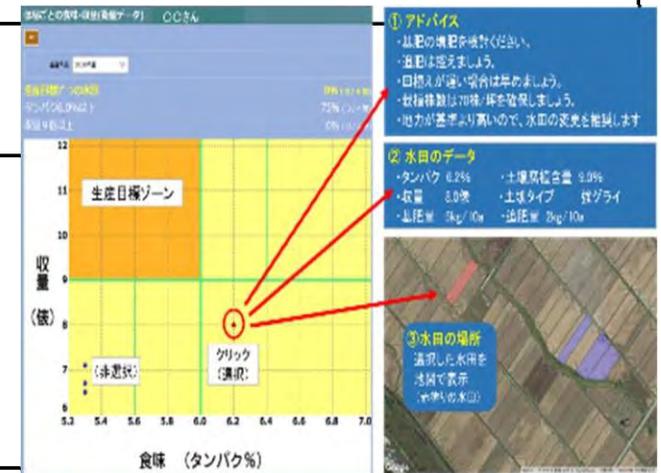
【撮影範囲】  
13市町村



- 1 栽培管理に有用な情報を衛星画像からデータ化・マップ作成
  - ① 収穫時期
  - ② 米のタンパク含量（食味の目安）
  - ③ 収量
  - ④ 土壌の肥沃度



- 2 データを活用して栽培管理をアドバイス
  - 9月 収穫適期指導
  - 2月～4月 施肥指導、ほ場の選択 等



## その他

### (施設野菜)

本県に適した自動かん水・施肥装置の開発(R3~5)

#### 【目標】

- 安価に既存のパイプハウスに導入可能なもの
- 「簡易な生育診断+最小限の環境データ収集」でかん水・施肥量の設定値を決定
- 新規作付者でも早期に安定生産を可能に



### (畜産)

ICTを活用したストレスフリーな「あおり和牛」の肥育技術の開発

## 2 スマート農業技術を普及させるための実証試験

# (土地利用型作物) 冷害を回避し多収を実現する大規模水田作スマート農業の実証

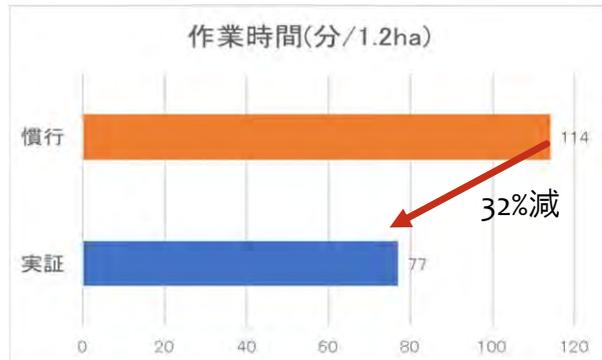
## (株) 十三湖ファーム (中泊町)

実証課題名	冷害を回避し多収を実現する大規模水田作スマート農業の実証【R元～R2】
構成員	(株)十三湖ファーム、(株)みちのくクボタ、クボタアグリサービス(株)、十三湖土地改良区、(一社)全国農業改良普及支援協会、(一社)食品需給研究センター、(地独)県産業技術センター農林総合研究所、西北地域農業普及振興室
目標	○労働時間を現状より15%削減(東北慣行より40%削減) ○平均収量を現状より5%向上
要素技術	ロボットトラクタ、自動直進可変施肥田植機、自動水管理装置、農薬散布用ドローン、食味・収量センサ付コンバイン、GPSレベラ、経営管理ソフト



## ○実証結果（抜粋）

### ① ロボットトラクタ



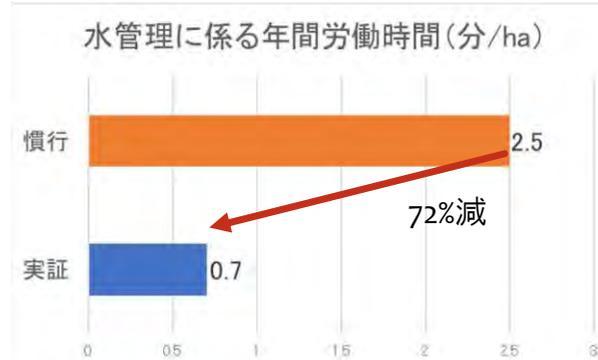
#### 耕うん作業

作業時間 32%削減  
(114分→77分)

※実証区：有人機1台+ロボトラ1台  
(協調作業)

慣行区：有人機1台

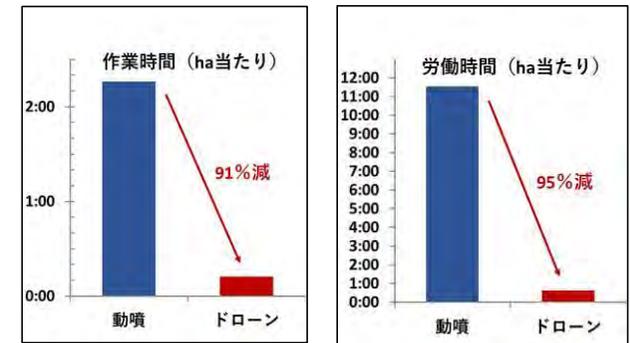
### ② 自動水管理装置



#### 年間の水管理

労働時間 72%削減  
(2.5h/ha→0.7h/ha)

### ③ ドローン（農薬散布）



#### 農薬散布

作業時間 91%削減  
労働時間 95%削減  
(5人で136分/ha  
→3人で12分/ha)

## (露地野菜)

# 複数のスマート農機を活用した省力化技術体系の実証

### おとべ農産(同)(東北町)

実証課題名	上北地域大規模露地野菜経営の省力化技術体系の実証【R元～R2】
構成員	おとべ農産(同)、ヤンマーアグリジャパン(株)、(一社)食品需給研究センター、(地独)県産業技術センター野菜研究所、上北地域農業普及振興室
目標	○耕うん・整地作業人数の50%削減、肥料費の5%削減、農薬散布時間10%削減 ○ながいも、ごぼう、だいこん、キャベツの出荷量3%増加
要素技術	ロボットトラクタ、自動操舵トラクタ、ワイドスプレッダ、自動車速制御装置・静電ノズル付きブームスプレーヤ



## ○実証結果

### ①ロボットトラクタ(耕うん)

区	作業時間
慣行	0.28h/10a (2人延べ時間)
実証	0.18h/10a (1人延べ時間)

収穫後の耕うん・  
整地作業

作業人員1名減、  
延べ作業時間36%削減

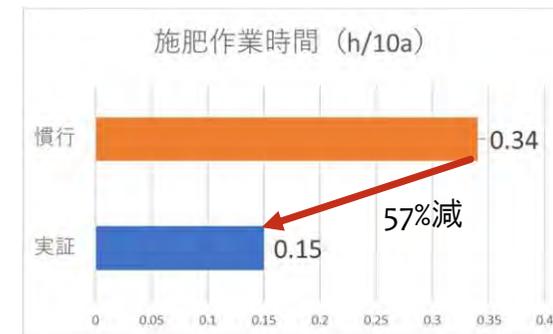
### ②ロボットトラクタ(収穫)

区	ながいも 収穫	ごぼう 収穫
慣行	32.08h/10a (7人延べ時間)	20.9h/10a (8人延べ時間)
実証	25.27h/10a (6人延べ時間)	17.96h/10a (7人延べ時間)

ロボットトラクタにトレーラを  
牽引させてオペレータ1名減

延べ作業時間  
ながいも22%削減  
ごぼう14%削減

### ③ワイドスプレッダ (+自動操舵トラクタ)



施肥作業

作業時間57%削減  
(0.34h/10a→0.15h/10a)  
※慣行はブロード  
キャスター使用

(果樹)

## トヨタ式カイゼン手法の導入による生産性向上

青森県りんごの生産性向上に係る取組 (R3~R5)

【委託先】

トヨタ自動車株式会社アグリバイオ事業部

連携機関：(地独) 県産業技術センターりんご研究所

【目標】

- 経営管理ソフトによるりんご栽培の見える化
- ムダを発見し、改善することで生産性向上を達成
- カイゼン手法の横展開



令和3年度：中南地域のりんご生産法人でデータ収集  
(管理ツールでの作業記録＋現地調査)  
令和4～5年度：データ収集＋効率化の推進

### 3 普及上の課題、普及に向けた取組

## 普及上の課題

- 1 りんごなどにおける本県に適した技術の開発が不足
- 2 個々の経営規模に適した技術・機械の情報提供が不十分
- 3 スマート農業を普及・指導する人財育成が不十分

# 普及に向けた取組

取組内容	概要
スマート農業 推進セミナー	<ul style="list-style-type: none"><li>・ スマート農業の推進に係る基本講演</li><li>・ 県内の実証結果の報告</li></ul>
先端農業技術・ 機械展示実演会	<ul style="list-style-type: none"><li>・ メーカーや販売店と連携</li><li>・ 新商品等を展示実演</li></ul>
指導者向け 人財育成講座	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 県の普及員やJAの指導員が対象</li><li>・ スマート農業に係る指導力向上を図る</li></ul>



# ■ 岩手県のスマート農業技術の開発・実装 に向けた取組紹介

岩手県農林水産部農業普及技術課  
藤尾 拓也

2023年12月13日 スマート農業推進フォーラム2023in東北

## ■ **スマート農業技術の開発状況**

**スマート農業実証プロジェクト(国事業)**

**データ駆動型農業推進事業(県事業)**

**北いわてスマート農業PF創造事業(県事業)**

# ■ スマート農業実証プロジェクト(R4～)

スマート農業実証プロジェクト  
【畑4B2】(株)西部開発農産ほか

ICT利用による東北地域における畑作物  
(大豆・小麦)収量向上サービスの実証・  
実装

自動操舵システム等を活用した排水対策による大豆、小麦の増収効果を実証、  
農業支援サービスのモデル構築



スマート農業技術活用産地支援事業  
【援B03】JA岩手ふるさと

スマートサポートチーム構成員(テラスマイル(株))による、データ駆動型産地づくりの支援

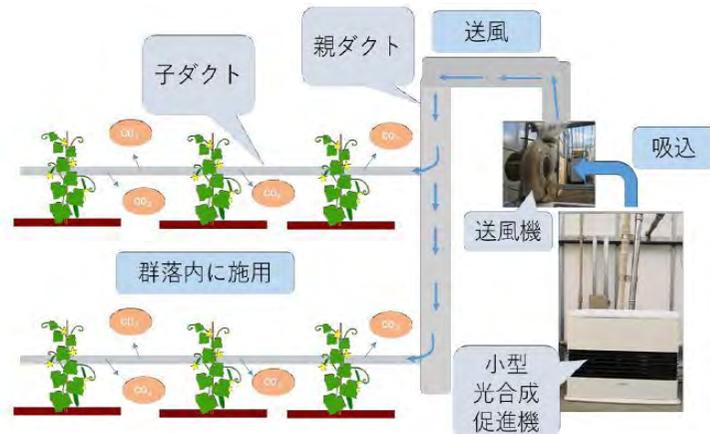
環境モニタリングを通じ、産地でのデータ活用への展開を実証



# ■ 北いわてスマート農業PF創造事業(R2~4)

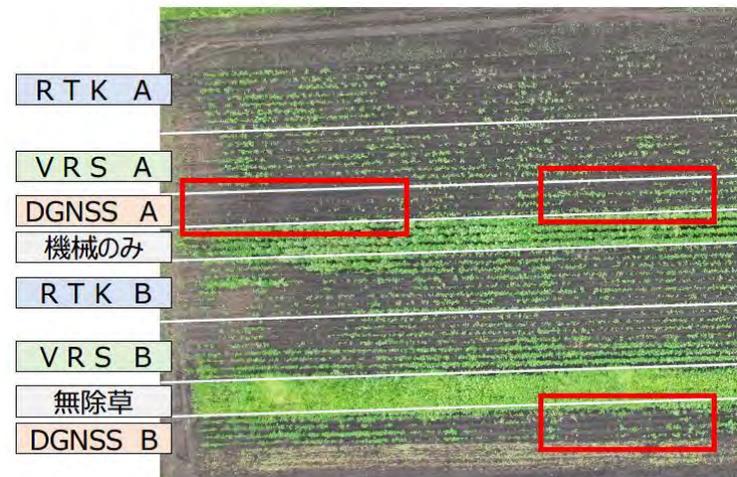
## 1 環境制御技術を活用した新たな施設野菜産地の形成

・県北地域のハウスきゅうり栽培に適したCO<sub>2</sub>施用技術の開発と現地実証



## 2 土地利用型作物の作業省力化による栽培技術の確立

・県北地域における自動操舵農機を活用した高精度播種・機械除草技術の確立



真空播種機 (4条)



レーキ式除草機 (4条)

# ■ データ駆動型農業推進事業(R5～)

課題名	内容	取組イメージ						
<p>1 自動操舵農機をフル活用した効率的な栽培体系の開発・実証</p>	<p>平坦地水田と中山間地傾斜畑での土地利用型作物による機械化体系を開発・普及</p> <p style="text-align: center; background-color: #e0ffe0;">水稻以外での活用</p>	 <p>高精度作業により作物を損傷させずに機械除草できる技術を実証</p>						
<p>2 施設果菜における生育診断、出荷予測技術の開発・実証</p>	<p>生育や出荷量を精度よく予測し、栽培や経営管理に活用できる手法やツールを開発・普及</p> <p style="text-align: center; background-color: #e0ffe0;">データの高度利用</p>	 <table border="1" data-bbox="1823 767 2096 820"> <caption>【予測結果】</caption> <thead> <tr> <th>実収量 (kg)</th> <th>単収 (kg/10a)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>24,900</td> <td>24,900</td> </tr> <tr> <td>14,940</td> <td>14,940</td> </tr> </tbody> </table> <p>高精度予測精度 (実収量 - 予測収量)</p> <p>予測精度 (実収量 - 予測収量)</p>	実収量 (kg)	単収 (kg/10a)	24,900	24,900	14,940	14,940
実収量 (kg)	単収 (kg/10a)							
24,900	24,900							
14,940	14,940							
<p>3 環境制御を活用した施設葉菜類の増収技術の開発・実証</p>	<p>雨よけほうれんそうでの環境制御について、低コスト導入できる環境制御技術を開発・普及</p> <p style="text-align: center; background-color: #e0ffe0;">未開拓領域</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 葉菜類に導入できる環境制御技術の開発</li> <li>・ 導入効果及びコスト試算等の提示</li> <li>・ 葉菜類での環境制御技術の普及による収益増</li> <li>・ 葉菜類栽培のDX化推進</li> </ul>						

## ■ 普及に向けた取組

## ■ 県の取組状況

- **農業者への周知啓発、導入促進**
  - いわてスマート農業推進研究会によるシンポジウム、研修等の開催
  - 農業支援サービス事業の理解醸成
- **スマート農業技術の実証**
  - スマート農業実証プロジェクト(前出)
  - リモートセンシングによる県産米の品質向上(H30~)
  - 環境制御のモデル実証(高度R1~4、低コストR3~5)
  - 農業研究センター、農業普及員、地方振興局による実証
- **スマート農業教育の充実(農大)**
  - 履修科目に「スマート農業」を新設(R4~)

## ■ いわてスマート農業推進研究会(H29～)

- スマート農業技術について、農家、研究者、企業が集まって議論、情報交換する集まり
- 会員約470名
- いわてDX推進連携会議農業部会としても活動



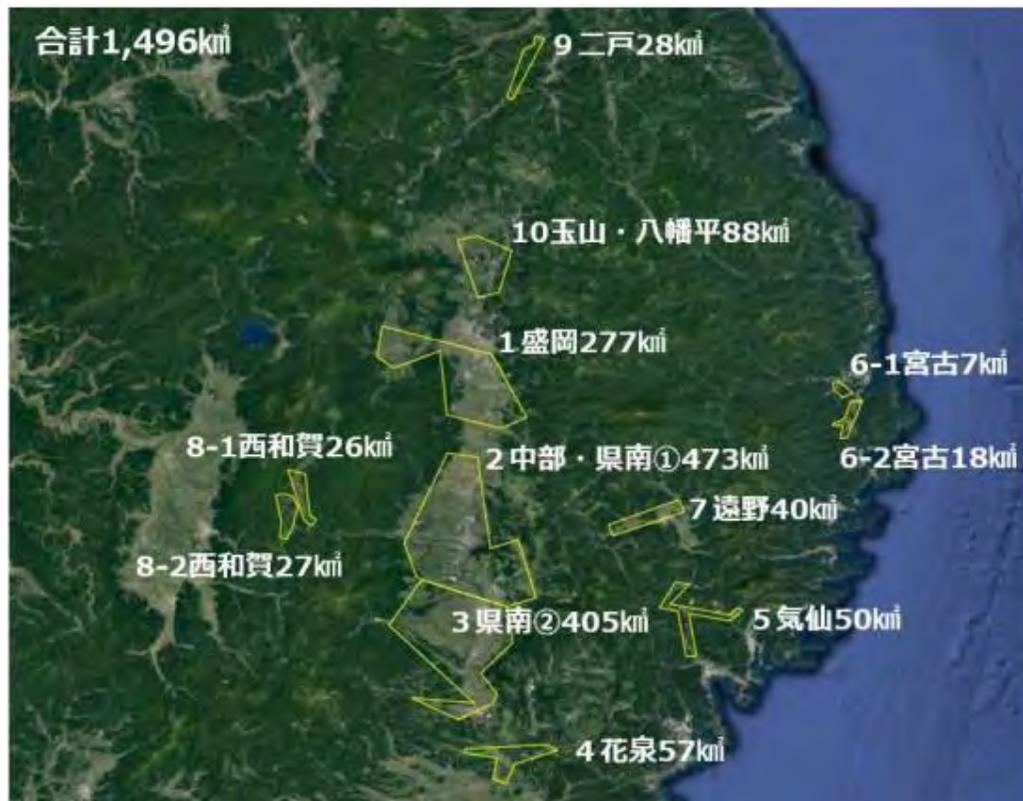
<https://www.pref.iwate.jp/agri/i-agri/theme/2003870/index.html>



現地研修会の開催(R5～)

# ■ 衛星リモセンによる県産米の品質向上

- H30年度～
- 普及品種の葉色、玄米たんぱく質含有率、黄化粳割合を推定
- 県内10地区をマップ化、指導者向けに利用・提供



推定マップ	撮影時期 (うち1回解析)	WEB 公開時期
追肥のための葉色	6月下旬～7月上旬	7月上旬
玄米たんぱく質含有率	8月下旬～9月上旬	8月下旬～9月上旬
黄化粳割合		9月上旬～9月中旬

# ■ 本県に適したスマート農業製品の開発

## 光合成促進機(100坪仕様) KCA-1000 (長府製作所)

小規模ハウス(60~100坪)に最適なCO<sub>2</sub>発生量の光合成促進機。  
CO<sub>2</sub>の局所施用を行うことでより効果的に作物へ作用します。

**SUNpot** 光合成促進機  
KCA-1000



希望小売価格 ¥218,900(税込)

1kg-CO<sub>2</sub>/h(100坪)  
50~100坪

灯油式  
消費量 約0.418L/h

ランニングコスト(灯油)は月々約1万円\*\*

- 簡単操作** : CO<sub>2</sub>発生量の切替は3段階
- タイマー** : 入タイマー/切タイマー/同時予約
- 外部入力** : 環境制御装置などからの信号で運転開始・停止
- 安全装置** : 対震自動消火装置、不完全燃焼防止装置搭載
- コンパクト** : コンパクトな本体で作業スペースを占領しません

\* 局所施用には別途送付ファンやダクトが必要になります。  
\*\* 10時間/日×31日/月×灯油消費量0.251~0.418L/h×灯油単価91.3円/L=7,200~11,900円/月  
\*\*\* 灯油単価は石油情報センター配給灯油2020年全国平均より



60~100坪ハウスに適したCO<sub>2</sub>の供給能力、標準タイマー、外部入力など、最低限必要とされる機能を実装

## プラントミスト(10a仕様) (株式会社佐藤政行種苗) (水沢農薬株式会社)

岩手型 夏秋作向け簡易ミストシステム

## プラントミスト



- 温度センサー付電磁弁を活用した**簡易なミストシステム**です。キット品であるため、**自家施工により、低コストで導入可能**です。
- 乾燥程度に応じてミストの噴霧量を変えることで、施設内の**湿度環境を改善し、冷房効果**を得ることができます。
- 乾燥ストレスによる**萎れや気孔閉鎖を防止**することで、**単収向上**が期待できます。

標準キット  
● Doバルブ温度センサーセット ● 温度センサー用ファン・通風筒  
● 低圧細霧ノズル ● 加圧ポンプ ● 配管部材(PEパイプ等)  
● タンク ● 架台 等

ミストシステムのパッケージ化  
10a価格の提示

# ■ 本県に適したスマート農業製品の改良

## たもつくんSeries Version.3 乾湿度式環境計測装置 (株式会社エキサイト)



低価格帯でも精度と耐久性が高い  
モニタリング装置に改良を要望

## 複合環境制御盤 FARMATE (三基計装株式会社)

基本システム構成

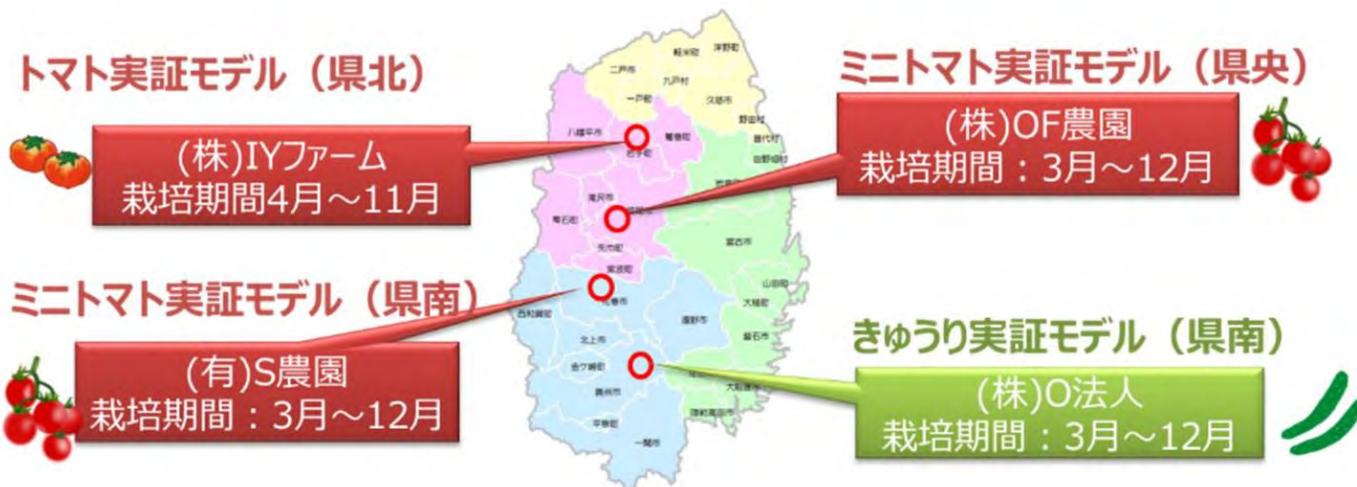
制御名	設定・日入制御	時刻
第1時空室	日入(前)制御	日入0 分後
第2時空室	日入(後)制御	日入90 分後
第3時空室	実施しない	10 : 0
第4時空室	実施しない	13 : 0
第5時空室	日入(前)制御	日入90 分後
第6時空室	日入(後)制御	日入0 分後

管理画面(Web)

中小規模施設に適した制御ロジック  
を実装した、低コスト複合制御盤

# ■ 高度環境制御のモデル実証(R1~4)

- トマト(県北)、ミニトマト(県央、県南)、きゅうり(県南)



複合制御盤	炭酸ガス発生機	ミスト装置
		
複合制御盤FARMATE (三基計装・ワビット)	炭酸ガス発生機グロウエア (ネボン社)	高圧ミスト (クールバスコン) または 低圧ミスト (クールネットネットプロ)
自動換気装置	暖房機	保温・遮光カーテン
		
自動換気装置電動カンキット (東都興業株式会社)	暖房機ハウスカオンキ (ネボン社)	保温・遮光カーテンを導入 する経営体もあり

課題	(株)OF農園 (ミニトマト)	(有)S農園 (ミニトマト)	(株)O法人 (きゅうり)
実績	R1実績 8.2t R2目標 11.8t R2実績 15.3t	R1実績 6.0t R2目標 7.7t R2実績 8.7t	R1実績 15.0t R2目標 12.0t R2実績 19.7t
課題	1.灰色かび病の発生 2.収量増による管理作業遅延 3.初期成育強く、着果数増	1.青枯病の発生 2.ミスト用水確保 3.草勢低下 4.落花増加 5.CO2の効率的施用	1.ネコブセンチュウの発生 2.うどんこ病の発生 3.整枝作業の遅れ 4.高温期の炭酸ガス施用
今年度の対策	1.除湿制御による発生抑制 2.作業の見える化、適正配置 3.初期の施肥管理の修正	1.栽培槽の土壤消毒 2.井戸掘削による用水確保 3.3月定植による草勢維持 4.草勢と生育速度適正化 5.CO2の群落内定量施用	1.夏期の薬剤処理の実施 2.除湿制御による発生抑制 3.作業の細分化、適正配置 4.CO2の群落内定量施用

環境制御技術の導入に当たっては

病害虫対策、排水不良対策、根域管理など栽培管理技術、作業時間増加に耐えられる労務管理技術を十分に実施できること重要！  
 環境制御技術を導入する経営体は“高い技術力”が求められる！

# ■ 低コスト環境制御の実証(夏秋作R3~5)

投資が少なく増収が期待できる**低コスト環境制御技術**を夏秋作の雨よけ栽培での普及を図るため、実証圃を設置



小型炭酸ガス発生機  
(長府製作所製)



低コスト・簡易ミストシステム  
(プラントミスト)



環境計測装置  
(アルスプラウト)

地域名	実証経営体	品目
盛岡地域	OF法人	ミニトマト
八幡平地域	F氏	ミニトマト
奥州地域	S氏	ピーマン
一関地域	O氏	トマト
大船渡地域	OY法人	ピーマン
宮古地域	Y法人	ピーマン

# ■ 果樹での実証(普及員の調査研究)



KRONOS (MR-300)  
和同産業株式会社

充電ステーション



エリアワイヤー埋設部分



園地外周 (自宅や水田の手前) にエリアワイヤーを埋設  
自宅近くに充電ステーションを設置 (自宅から延長コードで電源供給)



設置日 (5/12稼働前)



設置2日後 (5/14)



設置50日後 (7/3)

## ■ 各地域での取組状況(抜粋)

	導入技術	地域
水稲	遠隔水管理システム	雫石町、盛岡市玉山区
水稲	飼料用米のドローン直播種栽培	一関市
露地野菜(ねぎ)	Z-GIS利用による個別課題の解決支援	奥州市江刺区
施設野菜	盛岡市環境制御研究会 環境モニタリング活用	盛岡市 各地域
施設花き (トルコギキョウ)	土壌水分モニタリング	雫石町
露地花き (りんどう)	画像AI選別	八幡平市
果樹	ロボット草刈機	盛岡市
畜産	牛センサー技術を活用した牛群の効率的な管理の支援	盛岡市

# ■ 岩手県スマート農業事例集Ver3

- 技術概要
- 導入・実証事例
- 活用事例調査
- 利用規模の目安
- アンケート結果

露地野菜	県北中山間地域の露地野菜での導入事例											
	軽米町 露地野菜生産者 ながいも 6ha、ごぼう 6ha											
省力化	軽労化	作業安全	コスト低減	収穫品質向上	一元化	多能工化						
<b>※背景・目的</b> 作業精度の向上により、オペレーターの負担軽減及び収量の向上を図る 熟練者並みの作業精度の確保により、非熟練者をオペレーターとして育成する												
<b>※導入技術</b> 自動操舵システム(トプコン社 X25:2台、XD:1台)【導入】2021年、2022年												
<b>※導入効果</b> ①作業の高精度化により、一部の不整形圃場では導入前より畝数が多くなり、畝幅本数が増加した ②トラクタの先行は自動操舵に任せ、作業機の高さや深さ等の操作に注力できるようになり、作業負担が軽減した ③非熟練者(操作に慣れていない息子や従業員)にトラクタの操作を任せられるようになり、柔軟に人員を配置することができた												
<b>※工夫・留意点</b> ①作業を高精度化させる自動操舵システムを導入するため、基地局(RTK、GNSS等)を整備する必要がある ②基地局を設置していても電波が届かないこと(林の陰になる圃場や山で囲まれた圃場等)があるので、その時に備えて作業目標点等を決めておく必要がある												
<b>取組イメージ(写真、図)</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>品目</th> <th>自動操舵活用作業</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ながいも</td> <td>耕起、定植時溝掘、防除、収穫</td> </tr> <tr> <td>ごぼう</td> <td>耕起、溝掘+播種、防除、収穫</td> </tr> </tbody> </table>							品目	自動操舵活用作業	ながいも	耕起、定植時溝掘、防除、収穫	ごぼう	耕起、溝掘+播種、防除、収穫
品目	自動操舵活用作業											
ながいも	耕起、定植時溝掘、防除、収穫											
ごぼう	耕起、溝掘+播種、防除、収穫											
		【写真1 ながいも収穫作業】		【写真2 ごぼう収穫作業】								

(1) 利用規模の目安(自動操舵トラクター・水田)

## ■ 自動操舵トラクター(水田)の導入目安

項目	単位	自動操舵あり			自動操舵なし		
		I 30PS級	II 40～ 50PS級	III 60～ 80PS級	I 30PS級	II 40～ 50PS級	III 60～ 80PS級
作業可能面積	ha	8.4	11.7	14.2	6.8	9.6	11.6
利用規模の下限 (春耕+代かき+秋耕の 3作業に使用する場合)	ha	11.3	15.4	20.7	6.6	10.8	16.5

※岩手県高性能農業機械導入計画(平成29年度～)に基づき、作業能率が18%向上するものとして試算した。RTK基地局の設置費用は考慮せず。

「いわてアグリベンチャーネット」で公開中  
<https://www.pref.iwate.jp/agri/i-agri/>

## ■ 推進上の課題

# ■ 導入状況(参考)

調査目的	県内におけるスマート農業技術の導入・活用状況の把握
調査対象	岩手県農業農村指導士(192経営体)
調査方法・期間	郵送, 令和2年12月中旬～令和3年1月中旬
回答者数	87経営体(回答率 45.3%)



図2 経営体が現在導入している技術

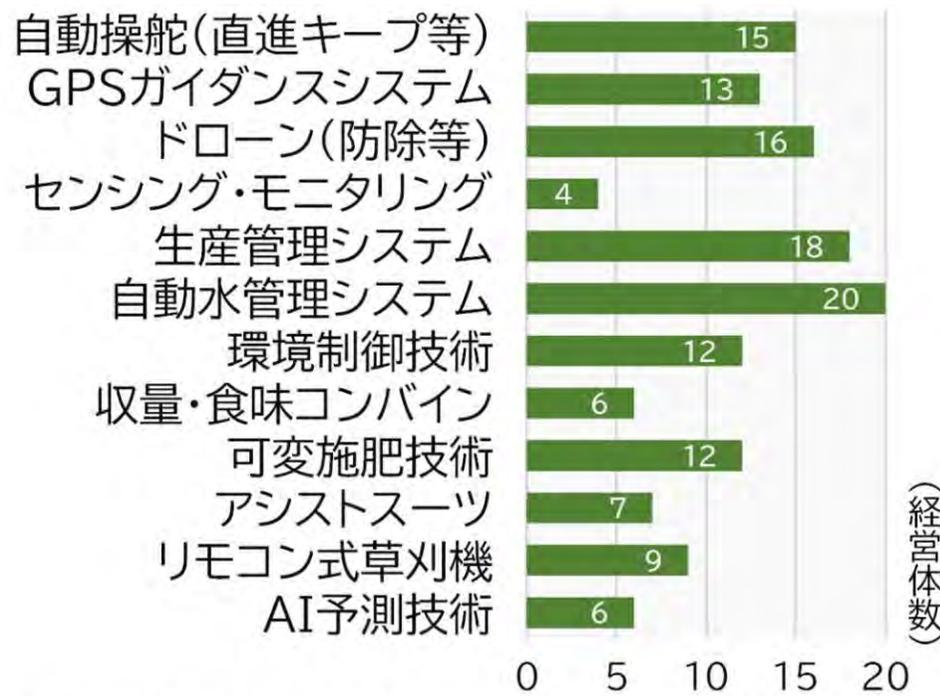
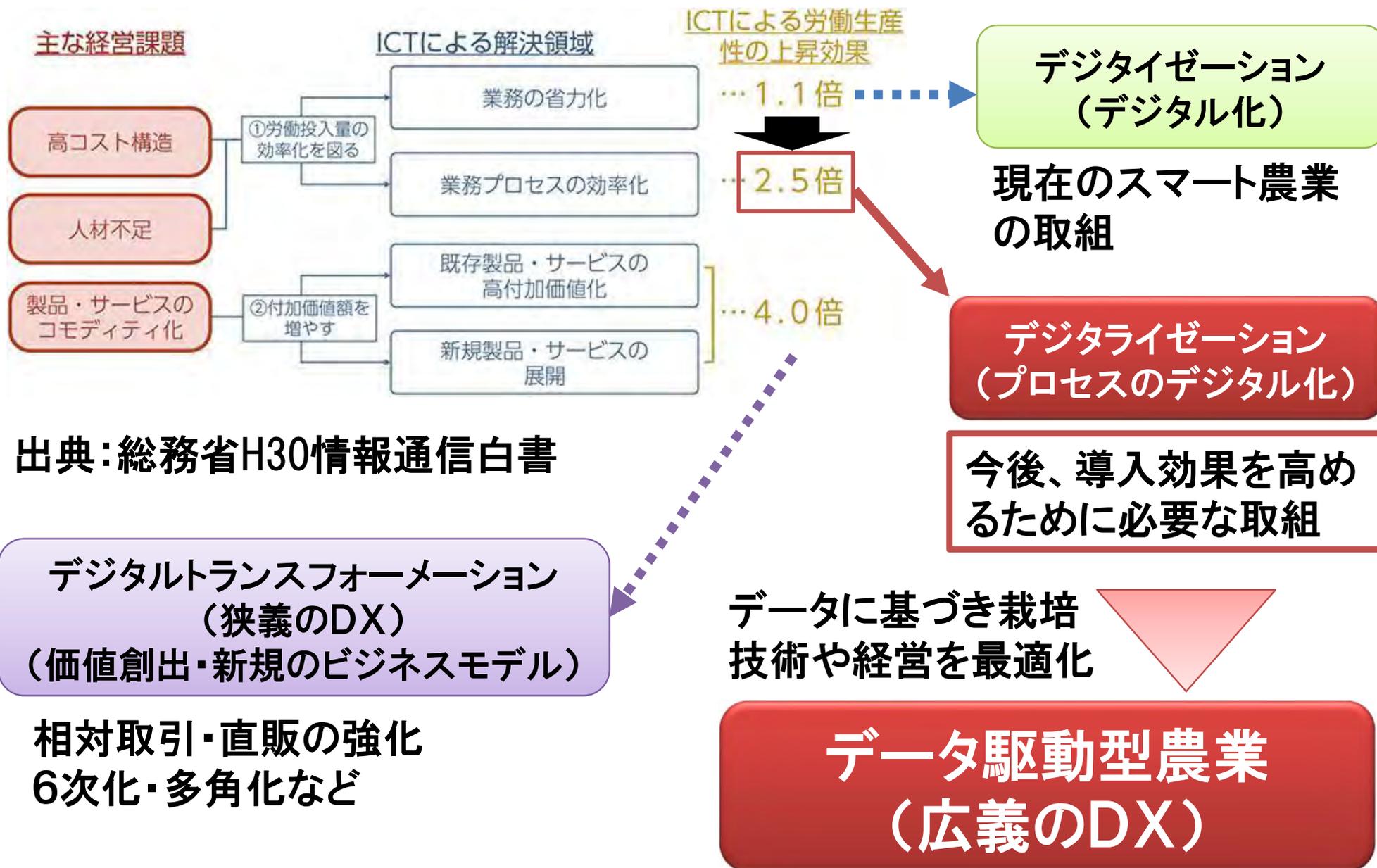


図3 経営体の関心が高い技術(導入意向有)

省力化・軽労化への関心が高い

# ICTによる生産性向上の効果(全産業)



出典：総務省H30情報通信白書

## ■ 普及上の課題

- **技術の進展(企業、研究)**
  - 「使いやすい」と感じる技術・製品、低価格化
- **経営課題の明確化(農業者)**
  - 進捗管理、作業計画、労務・経営管理、人材育成・確保等
    - 導入効果に対する過剰な期待感
    - 経営課題の誤認、設備投資の優先順位
- **経営の発展段階に応じた導入技術の提示(行政・普及)**
  - 農業法人、集落営農組織、経営規模、専業・兼業、家族経営、、、
    - ex) 中小規模には、農業支援サービス事業体の活用(導入コスト低減)
- **デジタル人材育成(すべて)**
  - データを読める、活用できる人(情報リテラシー)
  - 「認知バイアス(勘と経験、度胸)」から脱却できる人
  - 要件・要求定義できる人(サポート体制)
    - (ex. ある課題に対し、どういったスマート農業技術使えばよいか提案できる)