

地元に全力!

沖縄セルラー
OKINAWA CELLULAR

資料7

沖縄県におけるスマート農業 の取り組みについて

沖縄セルラー電話株式会社 ビジネスデザイン本部
副本部長 アグリ&マルシェ事業部長 加賀 武史

● **スマート農業について** (農水省 スマート農業推進の背景と動向より)

「農業」 × 「先端技術」 = 「スマート農業」

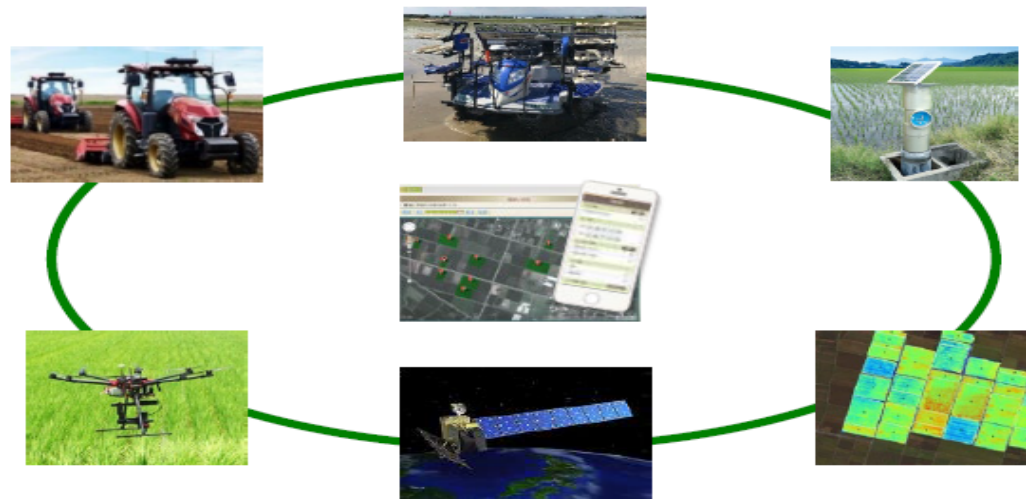
「スマート農業」とは、「ロボット、AI、IoTなど先端技術を活用する農業」のこと。

➡ 「生産現場の課題を先端技術で解決する！ 農業分野におけるSociety5.0※の実現」

※Society5.0：政府が提唱する、テクノロジーが進化した未来社会の姿

スマート農業の効果

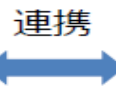
- ① **作業の自動化**
 ロボットトラクター、スマホで操作する水田の水管理システムなどの活用により、作業を自動化し人手不足の解消が可能に
- ② **情報共有の簡易化**
 位置情報と連動した経営管理アプリの活用により、作業の記録をデジタル化・自動化し、熟練者でなくても生産活動の主体になることが可能に
- ③ **データの活用**
 ドローン・衛星によるセンシングデータや気象データのAI解析により、農作物の生育や病虫害を予測し、高度な農業経営が可能に



データ連携基盤

農業データ連携基盤

スマート農業に必要な
 データを連携・共有・提供。



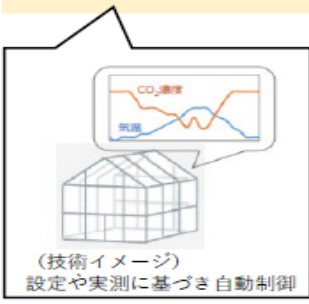


スマートフードチェーンプラットフォーム

生産から加工・流通・販売・消費
 に至るデータを連携。



●スマート農業の技術とは (農水省 スマート農業推進の背景と動向より)

○ ロボット、AI、IoT等の情報通信技術を活用した「スマート農業技術」により、農作業の効率化、農作業における身体の負担の軽減、農業の経営管理の合理化による農業の生産性の向上の効果が期待される。

自動運転	遠隔操作等	センシング/モニタリング	環境制御	経営データ管理	生産データ管理
<p>ロボットトラクタ・ロボット田植え機</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 自動運転又は遠隔操作等により、作業時間の短縮が可能 ● 1人当たりの作業可能面積が拡大し、大規模化に貢献 		<p>収量センサ付きコンバイン</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 収穫と同時に収量・水分量等を測定し、ほ場ごとの収量・食味等のばらつきを把握 ● 翌年の施肥設計等に役立てることが可能 	<p>ハウス等の環境制御システム</p> <ul style="list-style-type: none"> ● データに基づきハウス内環境を最適に保ち、高品質化や収量の増加・安定化が可能  <p>(技術イメージ) 設定や実測に基づき自動制御</p>	<p>経営・生産管理システム</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ほ場や品目ごとの作業実績を見える化 ● 記録した情報をもとに、生産コストの見える化や栽培計画・方法の改善、収量予測等に活用可能 ● 機能を絞った安価な製品から、経営最適化に向けた分析機能等が充実した製品まで幅広く存在 	
<p>自動操舵システム</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 自動で正確に作業できるため、大区画の長い直線操作などでも作業が楽になる。非熟練者でも熟練者と同程度以上の精度、速度で作業が可能 	<p>水管理システム</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ほ場の水位・水温等を各種センサーで自動測定し、スマートフォン等においていつでもどこでも確認が可能 	<p>リモコン草刈機</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 急傾斜地等での除草作業で使用可能な、リモコンにより遠隔操作する草刈機  <p>(技術イメージ) 人は斜面に立つことなく操作</p>		<p>経営・生産管理システム</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ほ場や品目ごとの作業実績を見える化 ● 記録した情報をもとに、生産コストの見える化や栽培計画・方法の改善、収量予測等に活用可能 ● 機能を絞った安価な製品から、経営最適化に向けた分析機能等が充実した製品まで幅広く存在  <p>(技術イメージ) 航空画像マップでは場見える化</p>	<p>家畜の生体管理システム</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 牛の分娩兆候や反芻状況、生乳量などの情報を一元管理
<p>収穫ロボット・運搬機</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 自動の収穫作業、また自動運転による収穫物運搬により、省力化が可能 		<p>人工衛星 (画像分析)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 衛星画像の分析により生育状況の把握などが可能 			
	<p>ドローン</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ドローンによる直播や農薬・肥料の散布により省力化が可能 ● センシングにより生育状況やそのばらつきを把握し、適肥やばらつき解消により収量が増加 				

● 事業分野としてのスマート農業 農業Week展示会より

・現在沖縄セルラーが取組んでいるスマート農業の範囲例

(沖縄セルラー電話が事業として関わっている分野の分類例)



取り組んでいる



取組み中
(マルシェ事業)



相談をいただいて
いたり、検討中

あまり取り組んで
いない

農業における問題解決とスマート農業

農業における問題

従事者の減少



高齢化により
毎年10万人程度減少

作業負担大



作業が広範囲にわたり
傾斜地も多い

管理負担



広大な農地の
管理負担が大きい

作業の属人化



施肥や農薬散布時期等
マニュアル化しにくい

スマート農業による解決

効率化・省人化



農薬や肥料散布、播種を
ドローンで代替
自動運転、環境制御など

作業負担軽減



広範囲、傾斜地でも
迅速に作業が可能

管理負担軽減



空撮やIoTセンシングの組み
合わせでモニタリングが容
易に

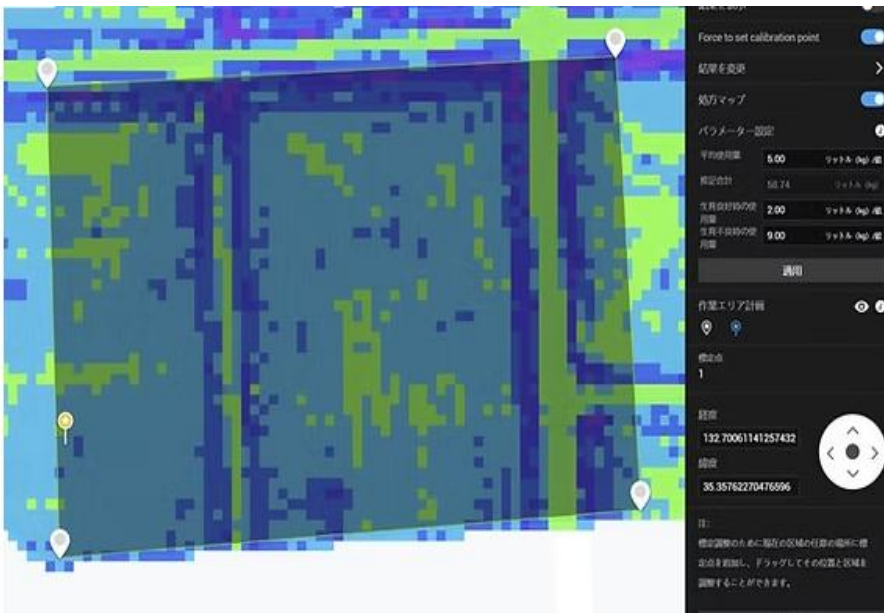
データ化



若手や新規就農者も
作業に関する判断が可能
生産管理システムなど



●ドローンの活用事例



- ① 農薬・肥料の散布（除草も）**

 - ドローンで農薬や肥料を空中から均一に散布
 - 作業時間が従来の数分の一に短縮、人体への農薬接触リスク低減

- ② 作物の生育状況のモニタリング**

 - カメラやセンサー（可視・赤外線など）で空撮
 - 作物の健康状態や成長ムラを分析、水不足や肥料不足の検知

- ③ 種まき（直播・播種）**

 - ドローンで種子や肥料を散布、人手が足りない地域でも対応可能

- ④ 土地・農地のマッピング**

 - 上空から地形や圃場を測定して3Dデータ化し、面積や高低差、水はけを分析

- ⑤ 害獣対策・見回り**

 - カメラ付きドローンで田畑を巡回し赤外線カメラで夜間の動物検知も可能
 - シカ、イノシシ、鳥など→人の巡回負担を大幅に軽減



●スマート農業ICT, IoT活用事例

農業IoTセンサー、自動操舵



農業IoTセンサー farmo

- ・ソーラーバッテリーを搭載した、手軽にできる農業IoTセンサー種類も豊富
- 温度、湿度、土壌水分、CO2濃度、日射、飽差、水位など
- 事例) 南城市様
- 市内ほぼ全域をエリア化してハウスを中心に使用中

自動操舵ツール PLUVA

- ・後付けで農業用車両を自動運転化するツール
- 現在使用している車両を自動運転可能にして作業工数を削減します
- 事例) 石垣市米農家様
- コンバインにハンドル後付けで使用いただく

● 植物工場のコストなどについて

過去実績を基にしたあくまで概算の金額や売上なので設置場所、工事内容などで数字は変動します



タイプ	広さ(サイズ)	導入コスト	生産量	売上(年間)
コンテナ植物工場	40ftコンテナ×2本	約5,000万円程度	日産300株程度	1,000万円程度
標準型	100坪程度	約1億円程度	日産1,200株程度	4,000万円程度
大型植物工場	1,000坪程度	約10億円程度	日産10,000株程度	3億4,000万円程度

*導入コストは、標準型・大型は建屋コストの条件が大きく変わるので中の栽培設備と内装工事の概算です(空き建屋改装)
 売上は一旦1株100g程度、レタス1kg=1,000円程度で想定しています
 現状の技術では1株100~300gは可能、1kgは最高値1,700円で販売



● 離島コンテナ植物工場

- 植物工場の環境制御技術をコンテナにしてパッケージ化した（植物工場）
- 建屋建設よりもコストが安く、必要な場所に設置できるようにした
- 環境を固定化することにより安定した収量が見込めるようになった（生産管理システム）

課題
事例

離島の葉
野菜不足

台風接近前後や、冬場の波が高い時期に船が止まり葉野菜がかなり不足している状況が続いていた。

夏場の生
産

夏場の暑さや、台風の影響で葉野菜が作りにくく、島産島消ができなかった。

事例
(写真イ
メージ)



● 耐風性ビニルハウスを用いたスマート農業事例



- 風速70kmに耐えるハウスを採用した（ハウス環境制御）
- 溶液を冷やすことにより、夏でも野菜を生産できるようになった（水管理）
- 育苗施設はハウスの苗だけではなく、様々な農業向けの苗も生産可能にした（環境制御）

課題事例

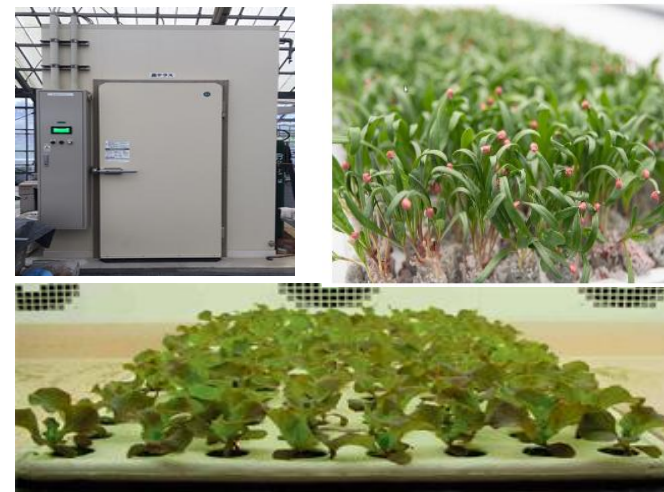
台風の
影響

風速70km程度の台風がよく来る地域かつ、ハウス内の温度が40℃以上になる状況であった。

植物コンテナでは作れない野菜

LEDの光の強さでは作れない、ホウレンソウ、キュウリ、トマトなどの栽培の要望があった。

事例 (写真イメージ)



● 沖縄を取り巻く環境

■ 台風による被害

瞬間風速が60m/s以上の台風が年に数回上陸、襲来します。
 農産物は薙ぎ倒され、海水がかかり出荷どころか次の栽培にまで影響を与えます。

■ 亜熱帯という地域ならではの事情

平均気温が25℃を超える日が年間の半分近くあり、南国の為日差しもとても強く
 葉物野菜を栽培するのに適した地域ではありません。

■ 日本の端であるという事情

上記のように葉物を栽培するのに適さない地方であるということに加え、日本の生産地
 から非常に遠いことから輸送コストがかかり、価格は上昇し船便を使用する場合が
 多いので日数がかかり鮮度や品質も特に夏場などは良くないものが多いです。

日本の産地が不作になれば、沖縄にまわってくる野菜は少なくなり更に価格が高騰します。

台風で薙ぎ倒された農産物



沖縄の平均気温

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
最高気温(℃)	19.5	19.8	21.7	24.1	26.7	29.4	31.8	31.5	30.4	27.9	24.6	21.2
平均気温(℃)	17.0	17.1	18.9	21.4	24.0	26.8	28.9	28.7	27.6	25.2	22.1	18.7
最低気温(℃)	14.6	14.8	16.5	19.0	21.8	24.8	26.8	26.6	25.5	23.1	19.9	16.3
降水量(mm)	107.0	119.7	161.4	165.7	231.6	247.2	141.4	240.5	260.5	152.9	110.2	102.8

価格が通常8倍になったレタス
 通常170円→1,350円

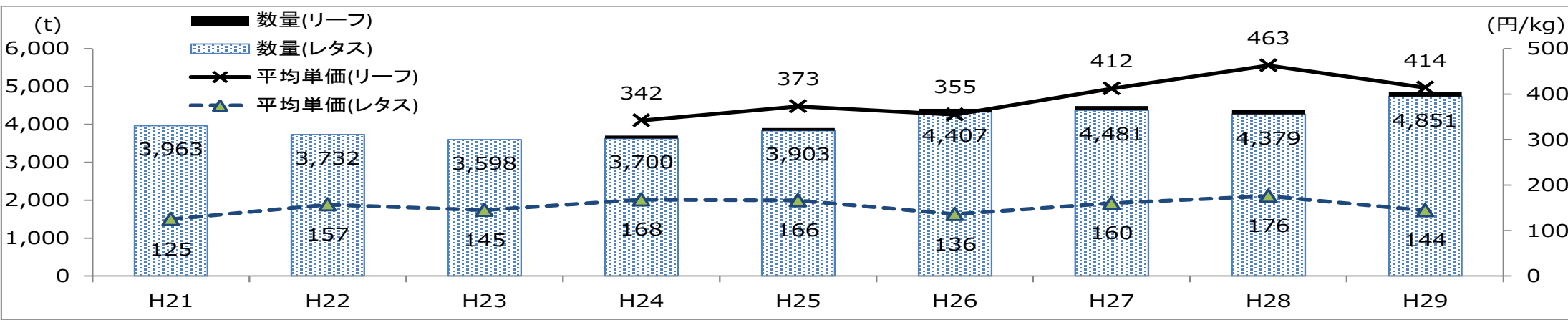


●レタス市場価格について

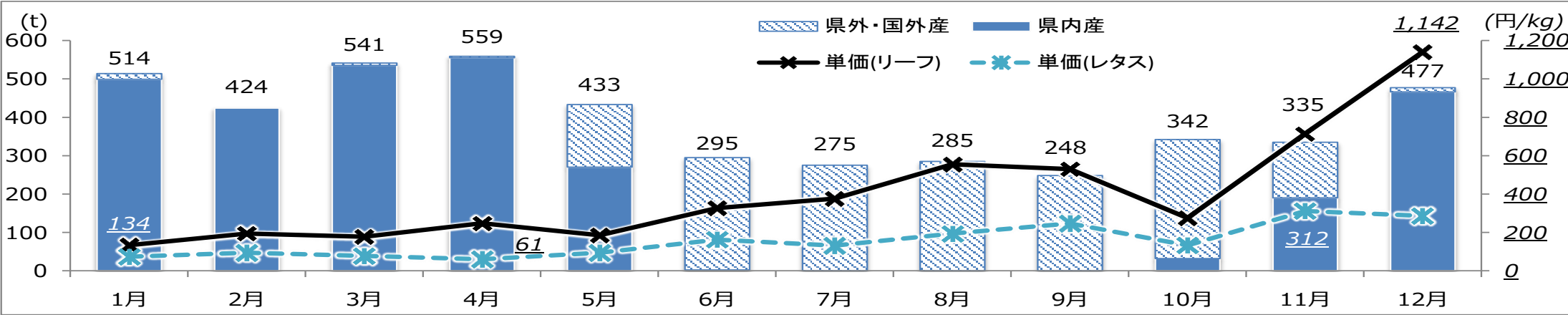
■沖縄の県内産のレタスは夏に無くなり、県外産が入ってきて価格が高騰する

県内のレタス市場は年々、**拡大傾向**にあるが、県内で露地栽培レタスが収穫できない**夏場は、長野や北海道からの移入に頼っている**状況。玉レタスで約5倍、リーフレタスで約8.5倍と**季節によって価格変動が大きい**。

沖縄県中央卸売市場におけるリーフレタス、レタス(結球)の取扱数量、年平均単価の推移



沖縄県中央卸売市場における平成29年のリーフレタス、レタス(結球)の取扱数量、単価



沖縄県中央卸売市場「市場年報」を元に作成 H21~29=2009年~2017年

● 何故沖縄セルラーが植物工場事業(アグリ事業)始めたのか？

- 沖縄県の**地域経済の発展**、活性化及び事業の更なる収益拡大と持続的成長に資するため、社内公募により新たな事業領域である植物工場事業を開始しました。
- 当事業を通して沖縄県の農業の諸問題の解決と新たな産業創出に寄与すべく、植物工場事業の産業化を目指したビジネスモデルを構築してきた。

植物工場野菜のメリット

- ・農薬を使用しない安心・安全な野菜
- ・一年中安定供給できる野菜
- ・価格が安定している野菜

目標

安心・安全で高品質な野菜を
 安定供給し、沖縄の“食生活”を下
 支えする

現状 (10年前時の資料)

夏場の野菜不足 (9割近くが県外野菜
 への依存)

高価格で不安定 (台風が来ると野菜が
 全滅、荷物も届かない)

植物工場事業の課題

- ・植物工場の低コスト化
- ・植物工場野菜の認知度向上

● マルシェ・EC事業 ブランディング

- 農家さんが売り切れない青果をブランディングや県外流通の取組で県外流通を増やした
- イチゴの瞬間冷凍が評判がよく、他のフルーツも対応した（ふるさと納税含む）
- 原体や加工品含めて、原材料として沖縄の青果を探している会社からの要望に応えた

課題事例

フードロス
の低減

農家さんが売り切れな青果(含むB級品)や、品質の悪化の恐れがある青果を保管や流通させる事業者が少なかった

ブランディングや地域
商社機能

販路開拓やデザインの強化など農家さんが苦手な部分や、地域商社的な役割をする事業者が少なかった

写真(イ
メージ)



営業的手段による解決が多いがもっと技術的側面からの解決の検討も必要だった

●加工・流通事例について

- きっかけは生産したイチゴを余すことなく使用するために瞬間冷凍の加工の開始
- 周りの農家さんも瞬間冷凍を使用したい希望や規格外品の購入希望が増えた
- 周辺農家さんや、お菓子メーカーさん、県外加工業者も巻き込んだ商品開発を実施した

弊社ECサイトのオリジナル商品として無農薬の瞬間冷凍イチゴを発売
大宜味工場にある瞬間冷凍装置「凍眠」を利用し冷凍した、新しい触感の高級デザート

■特徴

一般的な冷凍庫と比較し短時間(20-30分程)で食材を凍らすことが可能な「凍眠」を利用し美ら島ベリーを冷凍化。「瞬間冷凍の為美味しさを損なうことなく遠方へも出荷出来る」、「年間を通じて安心・安全なイチゴが食べられる」という点をPR

■発展

ペーストや粉末にして加工用原料として使用
更なる加工用の需要をいただき、B級品のマンゴー・パイナップルを県外加工事業者へ数十トン単位で販売
マンゴー、パイナップル、パッションフルーツも商品化



● スマート農業（アグリ事業）に取り組んでみてどうだったか？
 農家さんや自治体の反応は？

● まだまだ普及段階でデータの活用がより費用対効果をあげる鍵になる

取り組んでみて

設備投資が重い、なかなか増収にかかわる効果が分かりにくい製品・事例もある

既存技術やAIの活用でもう少し安価で効果の上がる仕組みもまだ検討できる

ドローンや自動運転は、まだまだ普及しそう

反応

省力化が一番わかりやすい効果だが、金額換算がしにくい

データを収集するような仕組みだけでなく、そのデータに基づいた環境制御もしくはデータを解析をしていきたい

気軽にスマート農業が試せるような制度や事業が欲しい

● **ご提言**

スマート農業を体験、確認できるような見本市のような場所を整える

【PRISM AI物流 過去農水省事業@糸満観光農園】 **PRISM（官民研究開発投資拡大プログラム）**
 経済同友会、沖縄経済同友会をはじめ、各地域の自治体の首長、農業関係者多くの方にご見学いただく



稼働しているスマート農業設備や機器がある程度の規模であれば、それらを実際に見に来る方や、導入をされる方は多い

実際にスマート農業機器が、役に立っているかどうか現物を見たい
 展示会を見に行くのも大変、実際に稼働状況を見たいという要望が多い

使用しやすい補助事業や、大規模なスマート農業設備に対する補助



加工設備、スマート農業機器貸与やトライアル利用できるような制度や補助

沖縄の葉野菜不足を一気に解決できるような生産拠点や、農家さんの入居できるようなインキュベーター施設を作る為補助事業



All for Family.

すべては家族のために。

地元全力!

沖縄セルラー

OKINAWA CELLULAR