



IoPクラウド (SAWACHI) が導く Next次世代型施設園芸農業

高知県農業振興部
IoP推進監 岡林俊宏

IoP推進室 (088-821-4570)
toshihiro_okabayashi@ken2.pref.kochi.lg.jp

※IoP (Internet of Plants)



全国共通の目標

「2025年までに農業の担い手のほぼ全てが
データを活用した農業を実践」

全国共通の課題

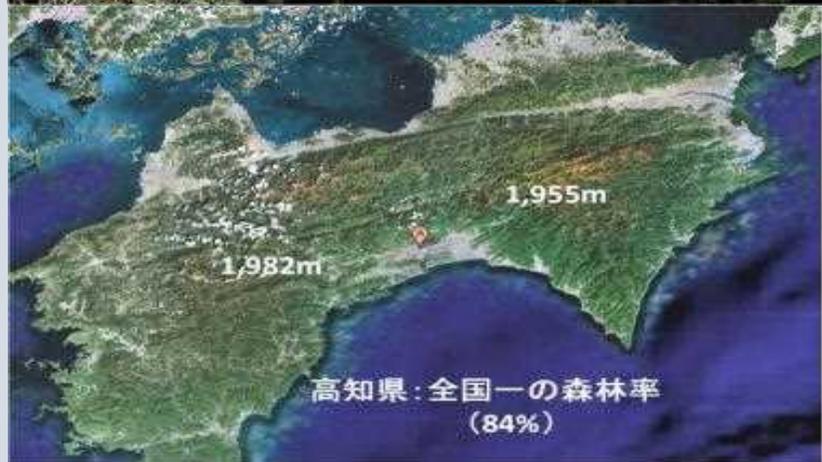
- どうやってデータを集めるのか。
- 集めたデータをどう活用するのか。

本日の話題とご提案

- 1) 高知県のデータ駆動型農業普及の取組ご紹介
- 2) データ連携基盤IoPクラウド（SAWACHI）の構築
と全国の自治体の皆さんと共有できるしくみへ

高知県の農業では、反収（生産効率）を高めることが最重要課題

課題：高知県は山ばかりで農耕地は全国のわずか0.6%しかない



農地が少ない高知県で、農業所得を上げるためには、**生産効率（面積当たりの収量）を高めることが最重要**

ナスの栽培



一定の面積からどうすれば多くの収量をあげられるか？

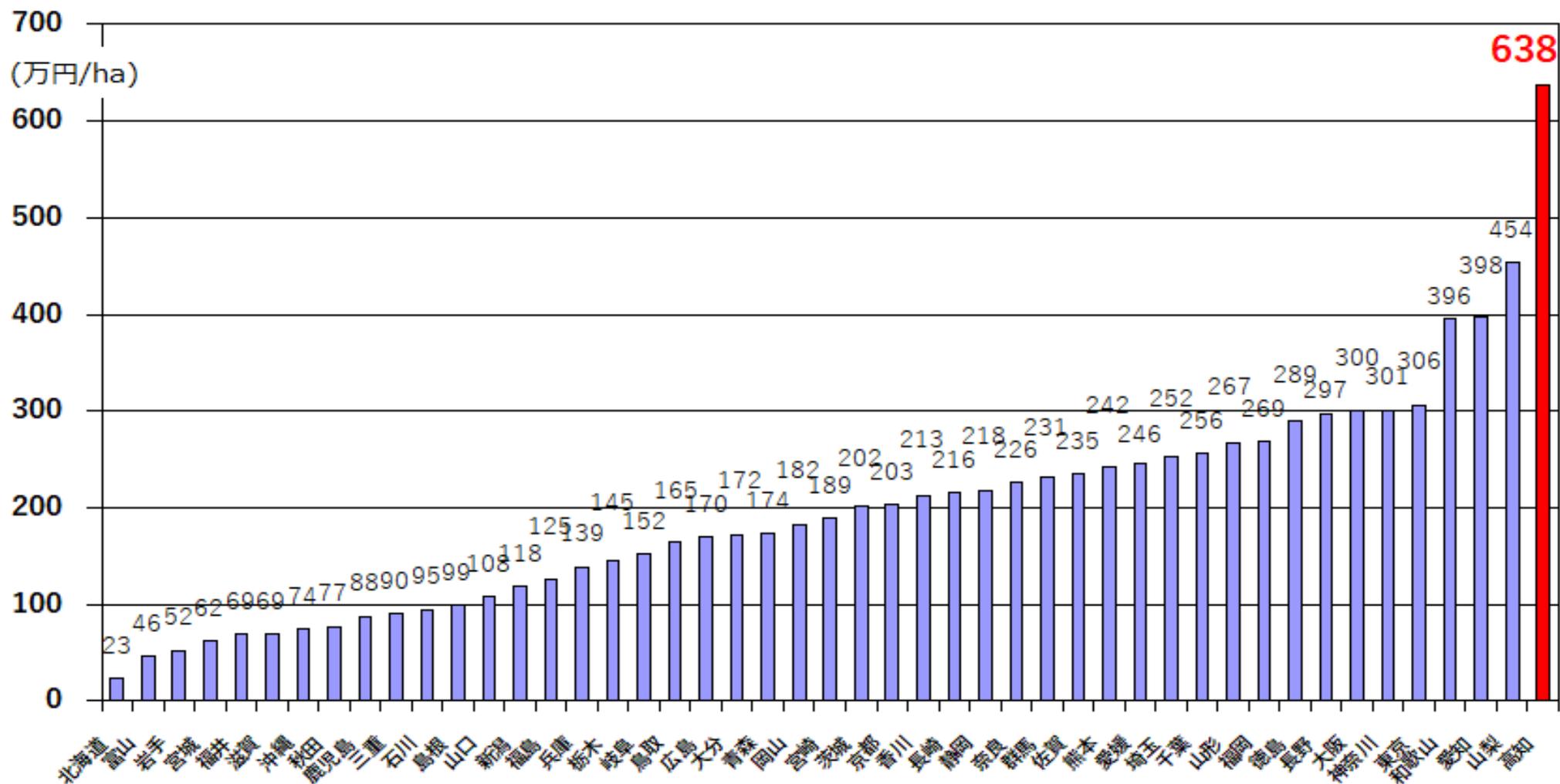


様々な品目を周年栽培化して、No1,オンリー1の産地へ



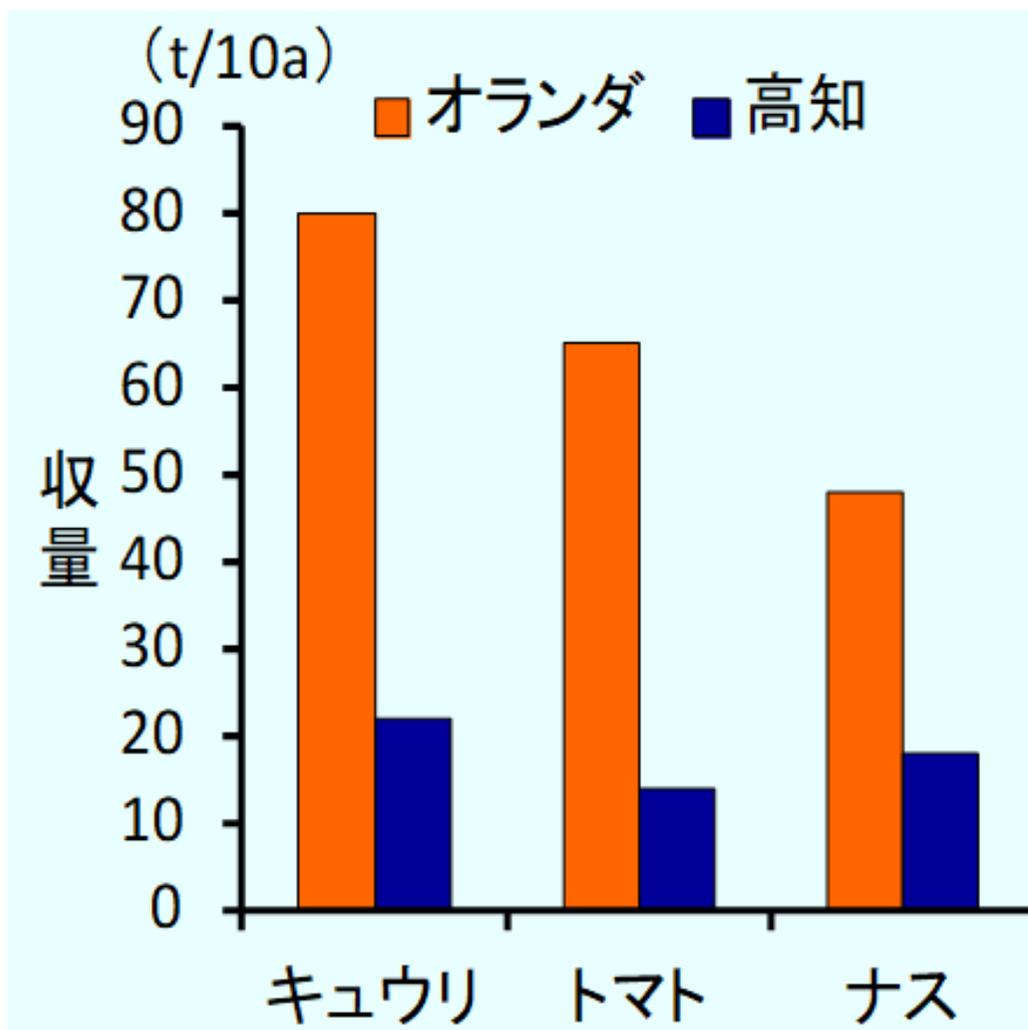
その結果、全国トップの生産効率に！・・・ところが・・・

(耕地面積当たりの農業産出額) R2年産



※産出額は、米、畜産、加工農産物を除き、耕地面積は、米（水陸稲）を除いて算出（農林水産省データより）

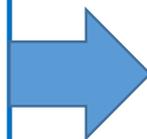
世界一のオランダに学べ！・・・2009年に友好園芸農業協定を締結



なぜ、オランダとこんなに差ができてしまうのか！

日本の農業

- 温度中心の管理
- 経験と勘がたより



これからの管理

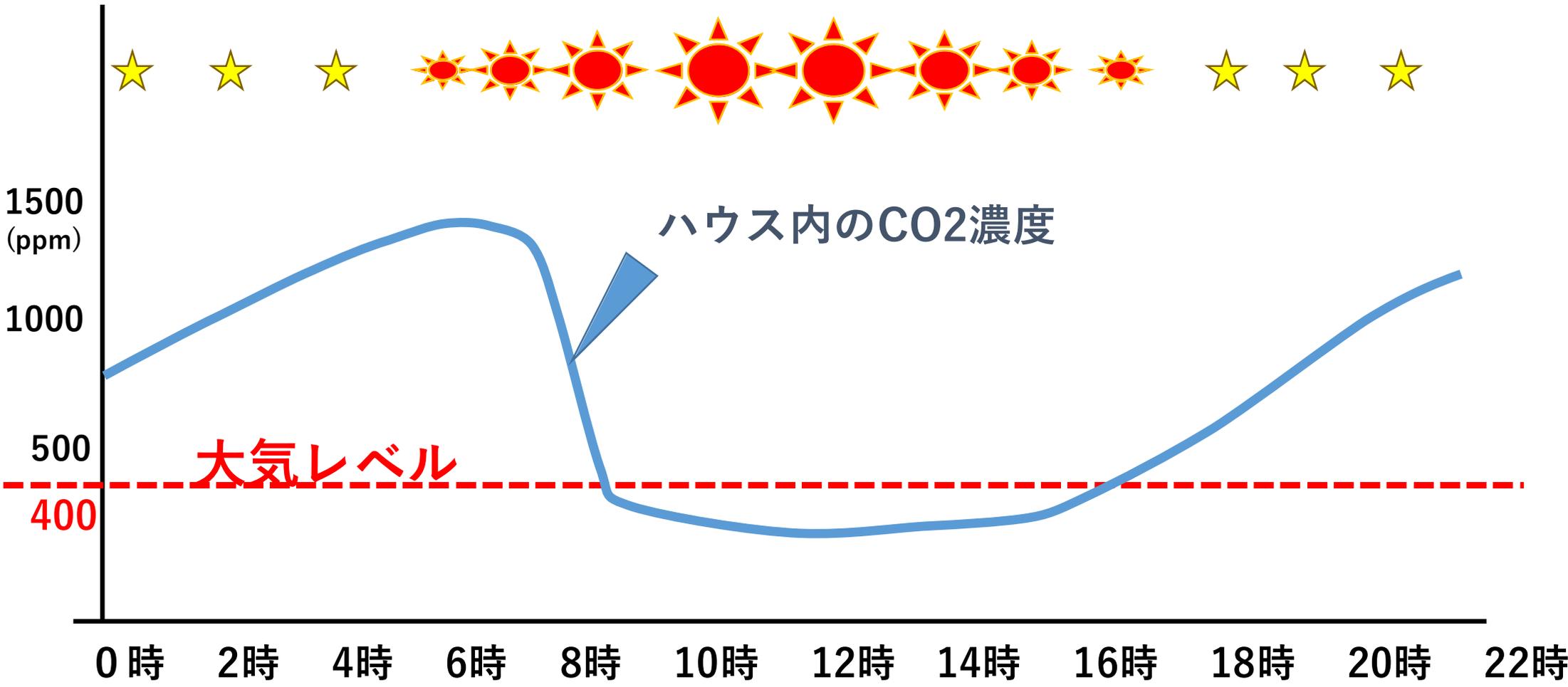
(こうち新施設園芸システム)

- 温度 + 湿度 + CO2を
作物の樹勢や日射量に応じて
総合的にコントロールする (環境制御)
- データの見える化 + 観察 + 見直し！



Nacl/T	18.5	18.9	20.3	20.5	21.2	18.7	19.2
RU e.cm	80	78	70	71	75	82	84
CO ₂ day	830	923	710	989	808	886	743
GifE L/m ²	0.97	0.97	1.06	1.11	1.06	1.01	0.96
Drain L ²	0.21	0.21	0.35	0.29	0.22	0.30	0.18
Drain EC	4.44	4.46	4.52	4.51	4.36	4.30	4.23
	9.40	4.25	4.65	3.62	10.81	7.39	5.72

冬場のハウス内のCO2濃度の推移を調べてみたら...



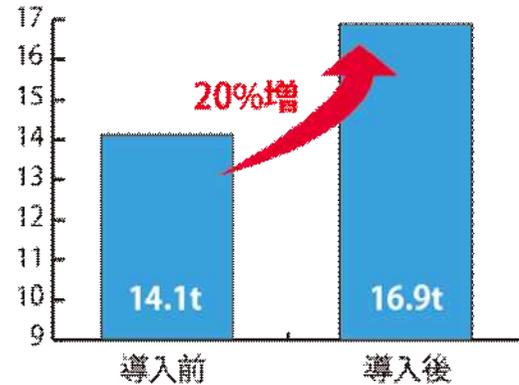
H25～ データ駆動型農業（環境制御技術）を現場で実際にやってみると・・・



安芸市 植野さん

環境データが見えるようになったとき、管理方法をいろいろ見直して、栽培が楽しくなりました。

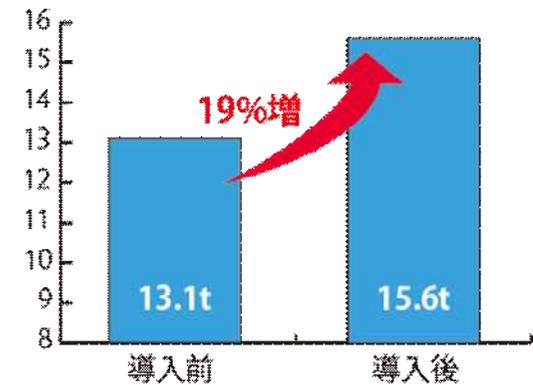
11月～5月 ナス



芸西村 岩宗さん

厳寒期にようけ取れたでえ！みんなあもやってみんかえ？

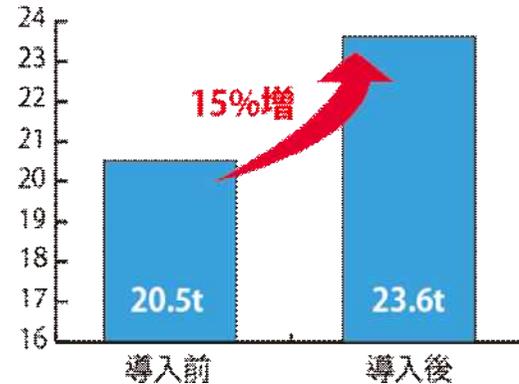
11月～5月 ピーマン



土佐清水市 村田さん

炭酸ガスを使ってみて、うんと手応えを感じちゅう。もっと技術を改善して、増収にチャレンジするで。

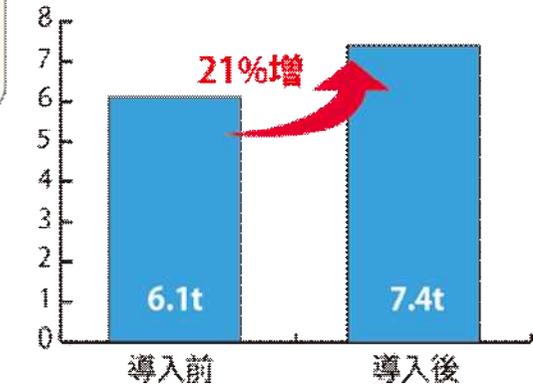
11月～5月 キュウリ



四万十町 今井さん

試しに1台設置してみたら収量が増えたく、さっそく2台追加したちや。

12月～5月 ニラ



どの品目でも、収量が5～40%アップ！

特に施設園芸は、データ駆動型（環境制御技術）管理に最適！

●通常の露地栽培・・・天候に左右される。

データがあってもコントロールできる部分が少ない

1月 2月 3月 4月 5月 6月 7月 8月 9月 10月 11月 12月

(例：稲)



年に1回収穫

●施設園芸・・・栽培が1年間続く。

7月 8月 9月 10月 11月 12月 1月 2月 3月 4月 5月 6月 7月

高知の
施設園芸品
(例：ナス)

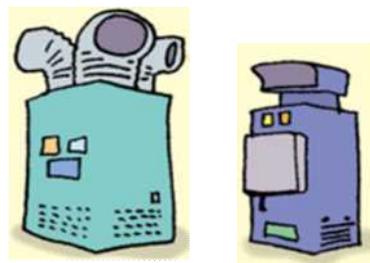


データに基づいて、
栽培管理を毎日改善できる！

産地パワーアップ事業や県単補助事業で農家の導入を支援（H26～現在）

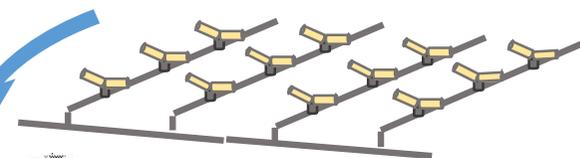
炭酸ガス発生機

ハウス内の炭酸ガス濃度が設定より少なくなった場合、ハウス内に炭酸ガスを補填する装置



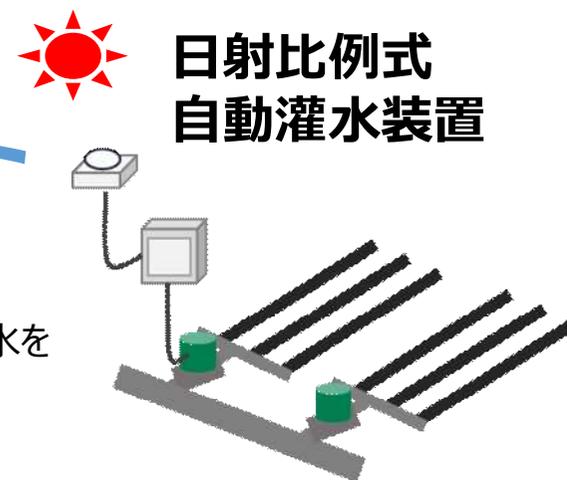
細霧装置

ハウス上部に細かい霧の出るノズルを設置し、乾燥や高温条件を抑制する装置



日射比例式自動灌水装置

日射量に合わせて水を供給する装置



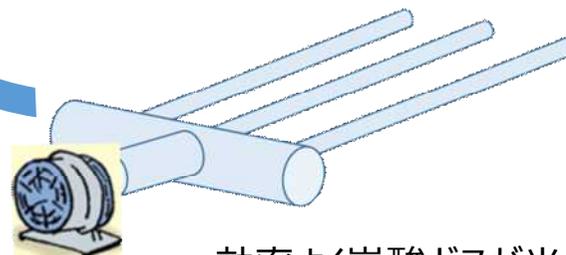
環境測定装置



ハウス内にセンサーを置き、ハウス内の環境を数値でリアルタイムに分かる装置

局所施用ダクトファン

効率よく炭酸ガスが光合成に使われるように、炭酸ガスを作物に運ぶ装置。



1) 高知県内でのデータ駆動型農業普及の取組について

R5.1末
導入面積率(%)

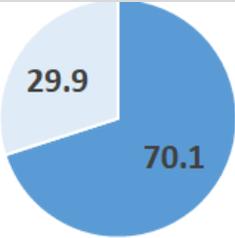
主要7品目全体で **60%** **約1,600** 戸の農家が導入

ナス



普及率

70.1%

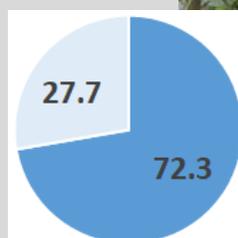


ピーマン



普及率

72.3%

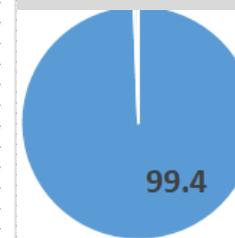


トマト



普及率

99.4%

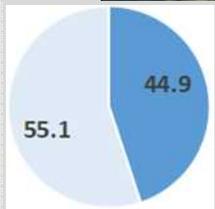


シシトウ



普及率

44.9%

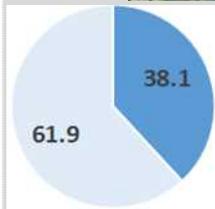


キュウリ



普及率

38.1%

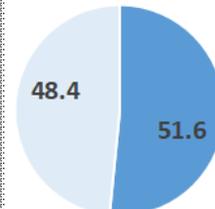


ミョウガ



普及率

51.6%

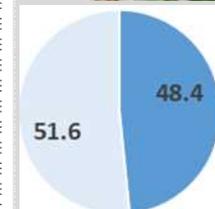


ニラ



普及率

12
48.4%



ここで課題：せっかくデータがあるのに、データ・経験・成功や失敗の共有がたいへん・・・

温度
湿度
CO2
日射量



農業始めたばかり
のBさん

データ



名人のAさん

データ



失敗して困って
いるCさん

データ



データ



データ

これまでの課題 **ハウスに行かんと..何もわからん、何もできん**

豪雨

台風

雷

危機管理

**大丈夫
やろうか..**



これまでの課題 **なんか、毎年一年生!?! 背中はずいぶんま...**





農家にIoPが導く様々な有益情報を伝えるIoPクラウド（SAWACHI）を開発



・2年間の実証後

・2022.9.21～
IoPクラウド
(SAWACHI)
本格稼働開始





IoPクラウド『SAWACHI』の使い方（**楽しみ方**）は**自由**！

皿鉢料理の魅力！

- ・食べたい人が、
 - ・食べたい料理を、
 - ・食べたい順番で、
- 自由に楽しめる！



高知の伝統料理・・・皿鉢

SAWACHIの魅力！

- ・情報を欲しい人が
 - ・欲しい情報を、
 - ・欲しい時に、
- 自由に活用して
楽しめる！



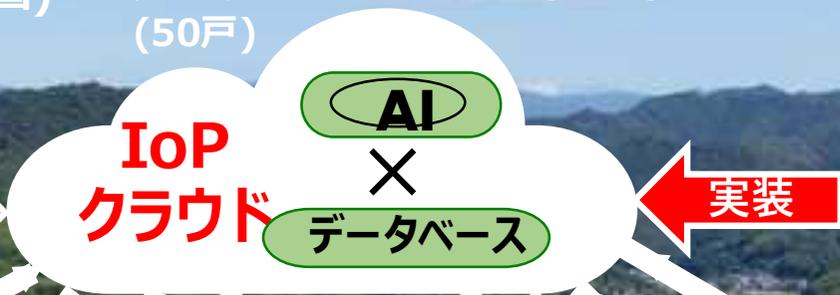


IoPクラウド (SAWACHI) データ自動集約・共有→分析・診断・改善へ

- 微気象データ (県内全域)
- 出荷データ** (7品目 2,477戸)
- ハウス内環境データ** (502戸 →600戸へ)
- 市況値動き (全国)
- 光合成・作物生育データ (50戸)
- 画像データ (110戸)
- 労務管理データ (16戸)
- 生産履歴データ (180戸)
- エネルギーデータ (30戸)
- 病害虫データ (30戸)
- ... etc.

全国12社の環境モニターやセンサー

連携・接続



IoPの最先端研究による最適モデル + 各メーカー様が開発した機器やアプリケーション等

個々の農家の皆様に、有益情報としてフィードバック!

見える化のみでなく、様々な便利機能、省力化、自動化、遠隔化をお手伝い!

県園芸データ活用1000戸突破

「IOPクラウド「SAWACHI」



IOPクラウド「SAWACHI」への登録千戸を記念して開かれたセレモニー（県庁）

高知新聞記事
(2023.7.15) より



一方、県の目標登録数は2022年度2千戸、23年度3千戸で、農業イノベーション推進課は「宣伝、周知に力を入れていく」としている。



2023年7月14日(金)

SAWACHI 利用農家 1,000戸突破!!

園芸ハウスの温度や湿度、日射量などの栽培データをインターネット上で集積する県のIOPクラウド「SAWACHI」の利用農家が千戸を突破し14日、県庁でセレモニーが開かれた。

SAWACHIはクラウド上に集めたデータを分析して収量アップにつながる取り組み。登録した農家は、スマートフォンやパソコンで気象情報や市況、温度などをリアルタイムで確認できるほか、栽培の参考となる過去のデータも確認できる。昨年9月に本格稼働し、同日までに1021のユーザー登録があった。

セレモニーには、イチゴ農家4人とトマト農家2人が出席。浜田省司知事が「データを営農に生かし、楽しく楽して稼げる農業の第一線として活躍して」と激励し、アカウント登録書を手渡した。

佐川町でイチゴを生産する植田正和さん(49)は、昨年12月の大雪でハウス倒壊の被害を受け、再建のタイミングでSAWACHIを導入した。「イチゴは温度管理が最も大切。今まではハウスに見に行くことも多かったが、今後は遠隔で確認できる」と期待していた。

現在、出荷データ2,500戸接続、環境データ502戸接続、1,032戸の農家が利用

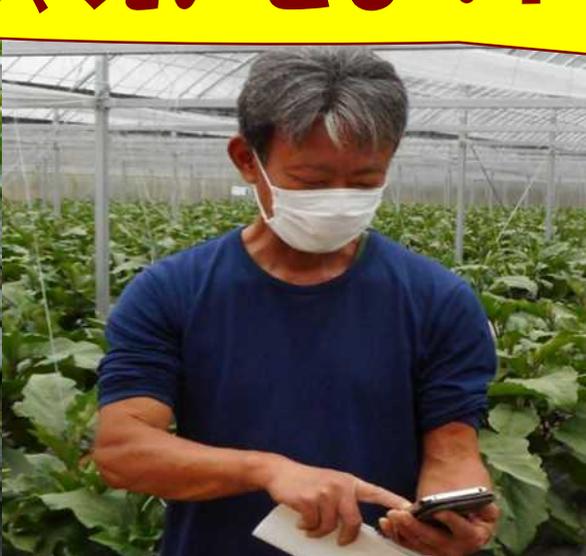


なんか、えいぜよ！I o P

SAWACHI体験用
QRコード



体験用のデモ画面となります。
製品版との動作は異なります。





IoPクラウドにつながると、営農に必要な情報がいつでも、どこでも入手できます

※実際のログイン画面





ハウスの状況（現在の状況←過去）が、いつでも、どこからでも確認できます

Welcome to SAWACHI



現在のハウス状況

温度

26.8 °C

02/08 10:15

湿度

78.3 %

02/08 10:15

CO2濃度

612 ppm

02/08 10:16

日射量

201.6 W/m2

02/08 10:14



画像での確認



2023/02/08 10:10の画像

[詳細 >](#)



グラフ 圃場1





全国の市況(高知県産とライバル県の比較)や詳細な営農気象情報を提供

Welcome to SAWACHI



全国の市況・値動き



2022/09/07 ~ 2022/09/20

[詳細 >](#)



県内230カ所の気象情報

代表点名：高知

09/21(水)

	23	0	1	2	3	4	5
天気							
降水量	0mm						
風向 風速	 2m/s						
気温	19℃	19℃	18℃	18℃	18℃	18℃	18℃

1日表示

4日表示

現在

6時間後

12時間後

18時間後



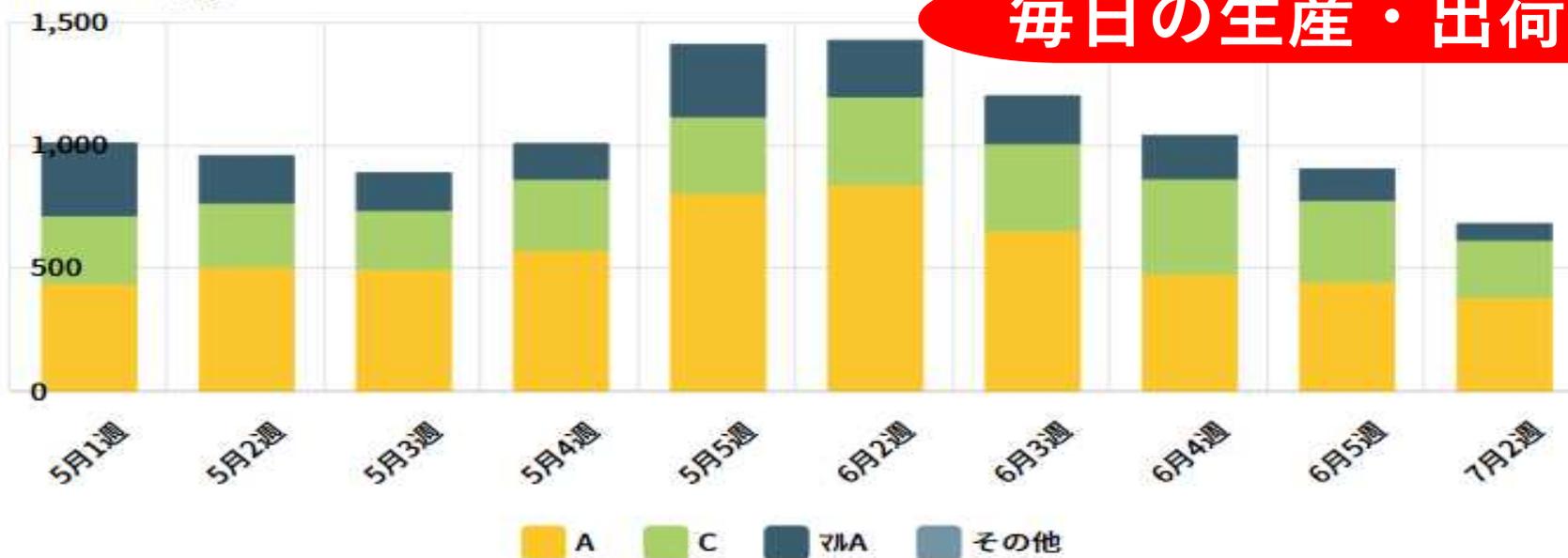
毎日の出荷量・等階級(A品率,サイズ別出荷量)の推移がリアルタイムで確認

Welcome to SAWACHI



毎日の生産・出荷状況

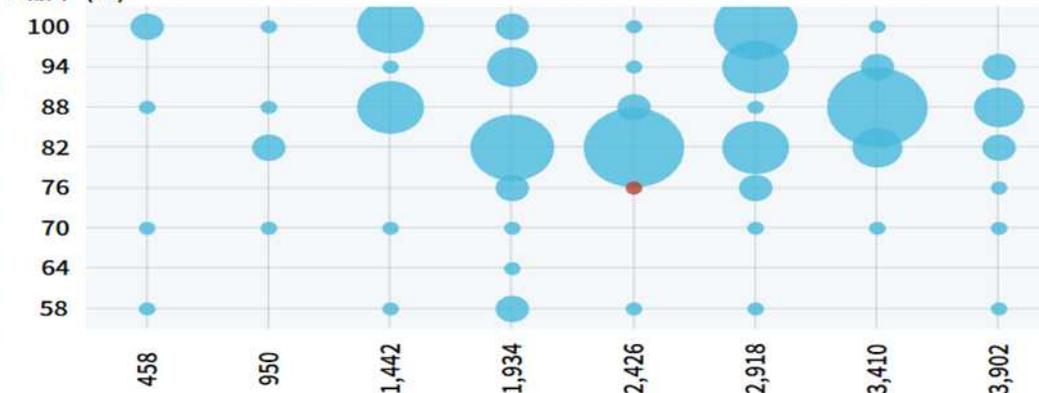
出荷量の推移 (kg)



等階級別出荷量 (kg)

	A	B	C	その他
2L	0	0	0	0
L	1,424.4	53.3	0	0
M	1,857.8	479.2	0	0
2M	0	0	0	0
その他	0	219.3	1,050.9	188.7
計	3,282.2	751.8	1,050.9	188.7

A品率 (%)





病害虫の予察・防除情報や時期時期の栽培管理ポイントを毎日配信！

毎日の最新の営農情報



SAWACHIニュース

- 11/10 **NEW** 【注意！】ニラの葉先枯れ（農業技術センター）
- 11/11 **NEW** 【ナス・かん水管理】ナスの高収量かん水管理技術
- 11/11 **NEW** 【市況】けっこう上向きです！（東京・大阪のキュウ、ニラの市況） ALICホームページより
- 11/12 **NEW** 【使い方】施肥目安機能画面が一部カイゼンされま
- 11/12 **NEW** 【取り組み紹介】YouはSAWACHIで何してる？（第英さん（ピーマン）
- 11/13 **NEW** 【病害】予防剤と治療剤について

【病害虫】ナスすすかび病の発生に注意！！



ナスの施設栽培で問題となる病害のひとつ、ナスすすかび病。

ナスすすかび病は葉の裏面に白～灰褐色のすす状の斑点を形成する病害です。主に春先に発生が多いですが、既に発生している方もいらっしゃるかもしれません。すすかび病は発生生態が複雑なので、黒枯病やうどんこ病等と比較して、完全に防除することは難しいですが、適切なタイミングで防除を行うことで被害をかなり抑えることができま



さらに、作物の光合成や蒸散等の生理・生体情報を可視化

Welcome to SAWACHI



世界初!

作物の生理・生体情報

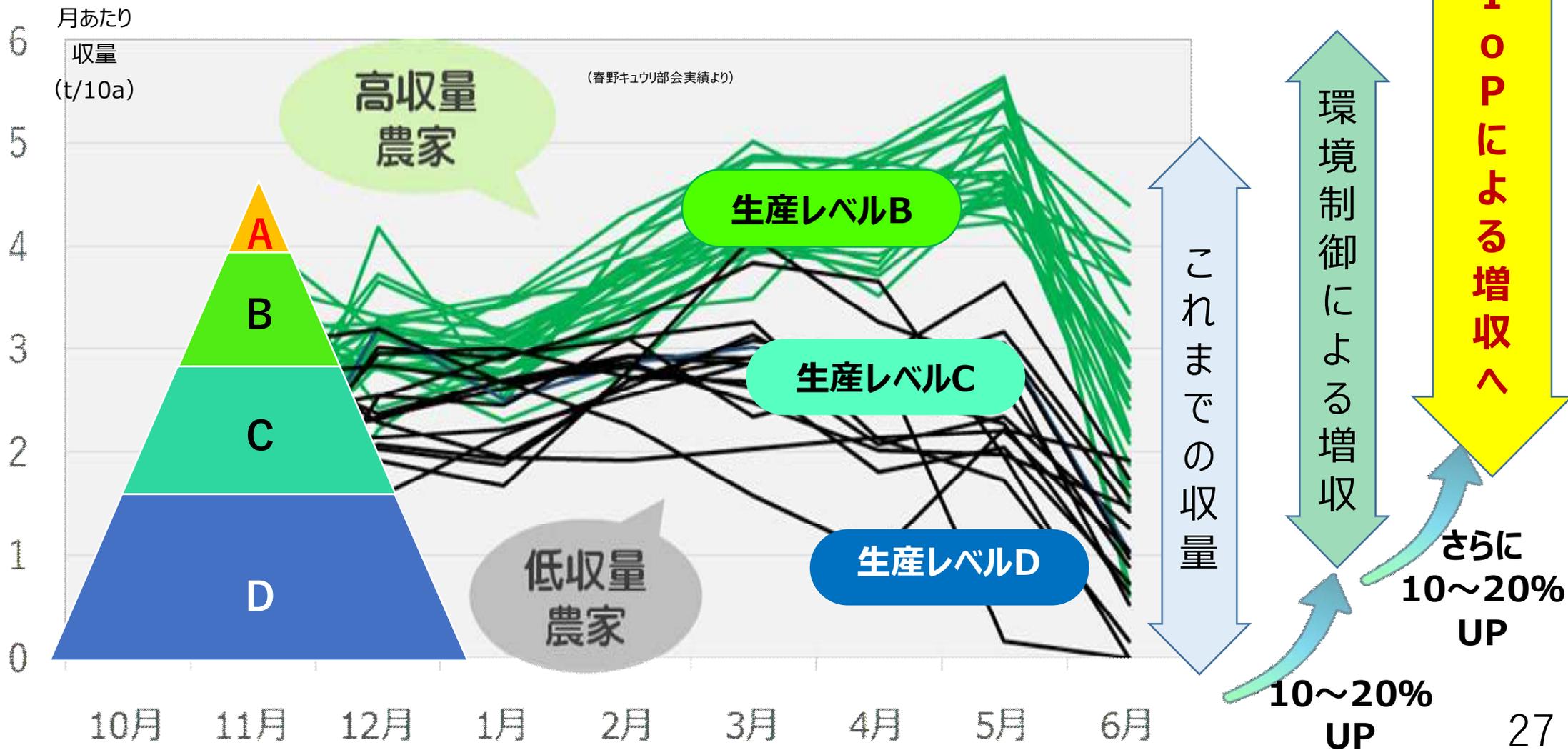


2022/06/16 10:00
農場19 花数 (70%)
5個
2022/06/16 10:00
農場19 実数 (50%)
15個
2022/06/16 10:00
農場19 実数 (70%)
8個





IoPにより、農家のレベルに応じて、最適な営農指導を徹底できます





データ駆動型農業による営農支援（伴走支援）の強化

データ駆動型の営農指導体制の強化

JAと県・市町村の連携

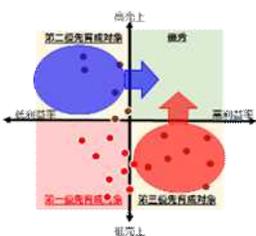
データ駆動型農業の実践支援

指導者能力の向上

- ▶ データ分析担当者(53名)の指導力向上
 - ▶ 栽培担当者による営農支援
- 支援農家数
(現状) 1,255戸 → (R5) 2,000戸

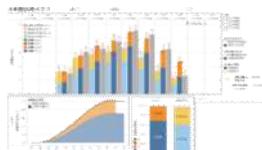
R5年度の取り組み

- ① データ分析担当者へのスキルアップ研修の実施
- ② 栽培担当者へのOJT等による育成強化
- ③ 各地域でデータ駆動型による営農指導へ転換



生産者のレベルに応じて指導します

改善のポイントがよくわかる！



環境制御技術の導入促進

【県】園芸用ハウス等リノベーション事業による支援
【JA】部会単位での環境モニターの無償貸与
(R4年度補正)

データ活用成功事例づくりと成果の横展開

JA高知県春野胡瓜部会の取り組み



25戸中18戸
(7割強)で増収!
(前年対比平均110%、
最大135%)

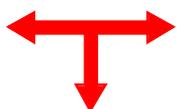
サワチ利用のメリットを実感してもらおう！
反収アップ農家を増加！



IoPクラウドのユーザは農家さんだけではない（産学官民）！

知事と個々の農家との間でデータ利用契約を締結

個々の農家さん



濱田知事

高知県

JAグループ
高知

より良い
の営農指導



IoPクラウド
SAWACHI
(ビッグデータの集積)

様々なデータ

有益な情報



生産者



研究利用

研究成果

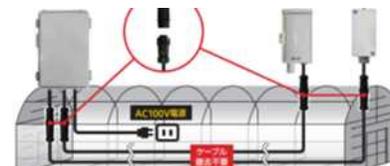
大学

開発連携

自社製品との連携

企業

より良い
製品開発



施設園芸農業の飛躍的發展を実現

施設園芸関連産業の創出・集積を実現

新しいアグリビジネスや、新たな付加価値の創出につながっています！



IoPプロジェクトに参加いただいている代表的な組織、企業等の一覧（参画企業数：76社）

高知県Next次世代型施設園芸農業に関する産学官連携協



IoP推進機構



連携協力に関する協定締結



IoPクラウド - 構築企業



IoPクラウド - デバイス連携企業



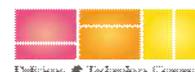
研究等参画大学等



京都大学
KYOTO UNIVERSITY



ソフトウェア等参画企業



農業分野参入・協力企業



株式会社 イチネンホールディングス



農林中央金庫

戦略策定・広報等協力企業



Media AC, inc.
伝わる広告・販促は 株式会社メディア・エーシー





やる気のある自治体同士が連携して、IoPの取り組み・仕組みを全国へ普及

課題

農業のDXについて、全国の自治体の共通課題：①どうやってデータを収集・蓄積するのか？
②集積したデータを、どう活用・フィードバックするのか？

今後の展開

メリット

全国の自治体が連携し、IoPによって構築したプラットフォームやノウハウを共有するIoPネットワークを構築・展開していく。

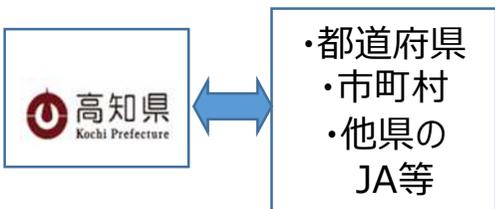
- ① **様々な品目で作物の生理生態を可視化・使える化**していける
- ② 全国各地で普及している機器類・アプリケーション等と連携して**さらなる付加価値創出が可能**
- ③ 参画いただく**自治体、関連企業、生産者の幅・数が広がるスケールメリット**

【連携イメージ（ステップ・目標・実施内容・各参画実施主体の役割）】

ステップ1

自治体同士でまず連携

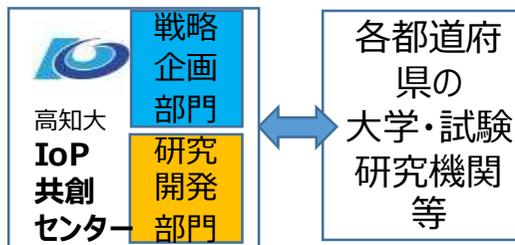
- ・高知県と他自治体等で連携協定の締結
- ・データ・システム・知財等の利用契約の締結



ステップ2

研究開発・人材育成面での連携

- ・他自治体・大学等の試験研究員や指導員の研修受入れ等の実施
- ・共同研究の実施



ステップ3

プラットフォーム・システム面での連携

- ・IoPクラウド(SAWACHI)の研究開発・実証利用
- ・応用可能な品目の拡大
- ・データを集めるしくみや、集めたデータをどう活用するかのノウハウ共有

ステップ4

デバイス(環境モニター、制御機器类等)、アプリ面での連携

- ・API連携による関連デバイスおよびソフトの増
- ・企業間連携による新たな付加価値、需要の創出
- ・**関連産業の需要増**
- ・**県内関連企業の育成**
- ・**レベルアップと外商強化**





WAGRIオープンディイベント(2023.8.25)にて、SAWACHI出展





IoP (Internet of Plants)の仲間になりませんか！

アグリビジネス創出フェア出展
(2023.11.20~22)



IoPサミット (2024年2月1日開催予定)



International Symposium on IoP Projects

Current and Future of Agricultural Digital Transformation

February 20, 2023
10:30 - 15:15 (JST, UTC+9)

Venue

JA Kyosai Building, Conference Hall
7-9, Hirakawacho 2-chome, Chiyoda-ku,
Tokyo 102-8093, Japan.

It has been five years since the project "Advanced Next-Generation Greenhouse Horticulture by IoP (Internet of Plants)" was launched in Kochi Prefecture as an industry/academic-government collaboration project funded by the Cabinet Office (grant for creation of local universities and regional industries). In this symposium, we will introduce our efforts in research and development, human resource development, and university reform, which are the culmination of the five years of the project and discuss the "current status and future of agricultural Digital Transformation (DX)" with the aim of further developing the project by expanding it both domestically and internationally in the future.

IoP国際シンポジウム (第4回)
(2024年2月開催予定)

Panel Discussion
Current and future of agricultural digital transformation

Panelist

	Professor, Graduate School of Agricultural Science, Mie University Masahiro Ozaki (Moderator)		Managing Director, Central Union of Agricultural Cooperatives Hideaki Yamada
	Professor, Faculty of Agriculture, Shizuoka University Souta Hamada		Project Director, Executive Director for Regional Collaboration and Regional R&D, Faculty of Agriculture, Shizuoka University Hiroyuki Ueda
	National Agriculture and Food Research Organization, Agricultural Collaborative Research Center, Deputy Director, Research Center for Agricultural Information Science Naoki Yamamoto		Director, IAP (Internet of Plants) Project, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology Shinya Matsuda

Hybrid event
Capacity
Venue: 100 people
Online: 500 people



**IoP (Internet of Plants)プロジェクトは
もっと楽しく、もっと楽に、もっと儲ける農業を実現します**



データ連携基盤 IoPクラウド『SAWACHI』を全国で共有できるしくみづくり

	SAWACHIが現在直面している課題	今後対処すべき課題
ユーザ(農家)への営農支援サービスの強化	<ul style="list-style-type: none"> ●農家が毎日の営農のペースメーカーとして活用できる機能の強化 →デジタル初心者でも簡単に使える基礎機能の充実 (気象、市況、出荷データ管理、営農ニュース機能) →デジタルベテランが満足できるプロ機能の充実 (生理生態・営農支援AIエンジン+収益改善エンジン等) ●指導員からの支援体制強化(ここが強み。県やJAでなければできない、企業にはやれない部分) 	
簡単に・安く・即利用できる	<ul style="list-style-type: none"> ●デバイスフリーへ 例)環境モニター機器の接続 メーカーに連絡すれば、SAWACHIにつながった状態(クラウドへの接続の手続きや作業が終わっている状態)で農家に機器が届き、農家は、電源を入れるだけで、データ連携ができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●アプリフリーへ シングルサインオンで、SAWACHIの会員になれば、SAWACHIにアクセスした状態から各種の連携アプリが活用できる。
やる気のある自治体で連携・共有(全国規模でSAWACHIを活用できる体制づくり)	<ul style="list-style-type: none"> ●データを集めるしくみ、集めたデータをフィードバックするしくみを、他の都道府県と共有する。 (データそのものや栽培ノウハウは、各自治体のみでクラウドで活用できるしくみの構築) ●SaaSで利用できるようシステム開発 	<ul style="list-style-type: none"> ●データ連携基盤を活用して、『データ駆動型農業』普及を目的とする全国協議会を設立する。 (農水省・農研機構、機器やアプリ等で連携いただく企業にも参画いただき持続的に維持・発展できる組織としていく)