

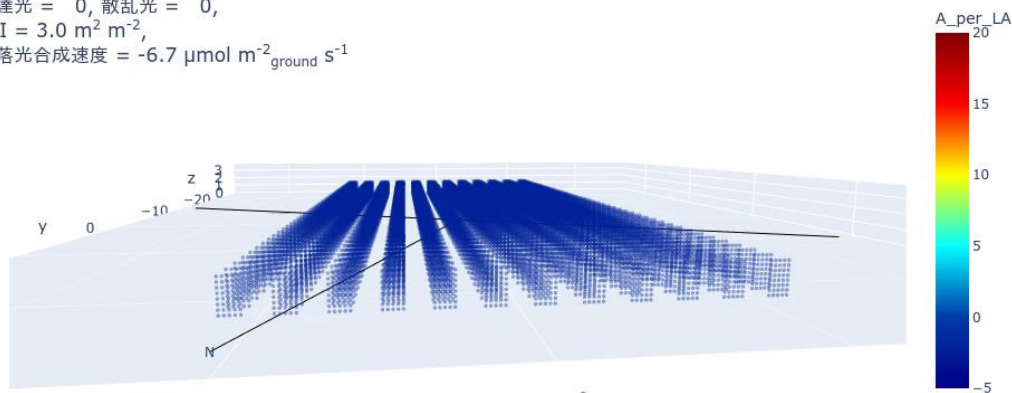
# 高知県Internet of Plants (IoP)プロジェクトに おける取組の紹介

高知大学IoP共創センター  
野村浩一

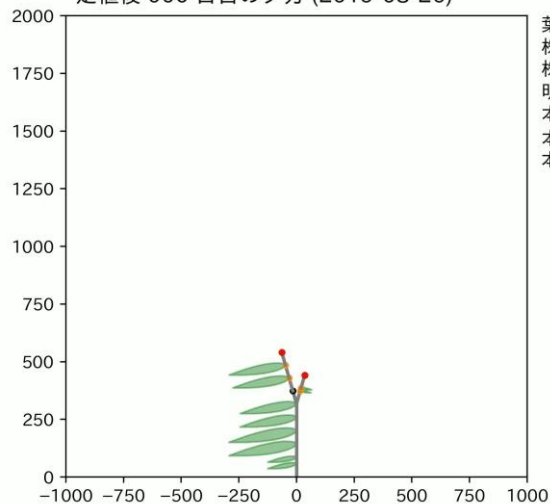
# 自己紹介

- ✓ 専門は施設園芸、農業気象、灌漑利水
- ✓ AIやデータサイエンス的手法は「道具」として使わせてもらっている程度  
(なのでそれほど詳しくはない)

2023-06-15 00時00分,  
太陽高度 =  $-34^\circ$ , 方位角 =  $5^\circ$ ,  
直達光 = 0, 散乱光 = 0,  
LAI =  $3.0 \text{ m}^2 \text{ m}^{-2}$ ,  
群落光合成速度 =  $-6.7 \mu\text{mol m}^{-2} \text{ ground s}^{-1}$



定植後 000 日目の夕方 (2019-08-26)



葉面積指数:  $0.4 \text{ m}^2 \text{ m}^{-2}$   
株あたり着果・開花数: 4 個 株 $^{-1}$   
株あたり光合成:  $0.14 \text{ mol 株}^{-1} \text{ s}^{-1}$   
明日への繰越炭素:  $0.05 \text{ mol 株}^{-1} \text{ s}^{-1}$   
本日の収穫果数: 0 個 株 $^{-1}$   
本日の落花(果)数: 0 個 株 $^{-1}$   
本日までの積算収量: 0.00 トン/10a



1. 高知県の取組みの紹介：  
IoPクラウド (SAWACHI) が導くNext次世代型施設園芸農業
2. 教育での取り組み
  1. 学部：次世代農業教育プログラム
  2. 一般：IoP塾
  3. 高校との連携
3. ディスカッション  
農学分野におけるデータサイエンス教育

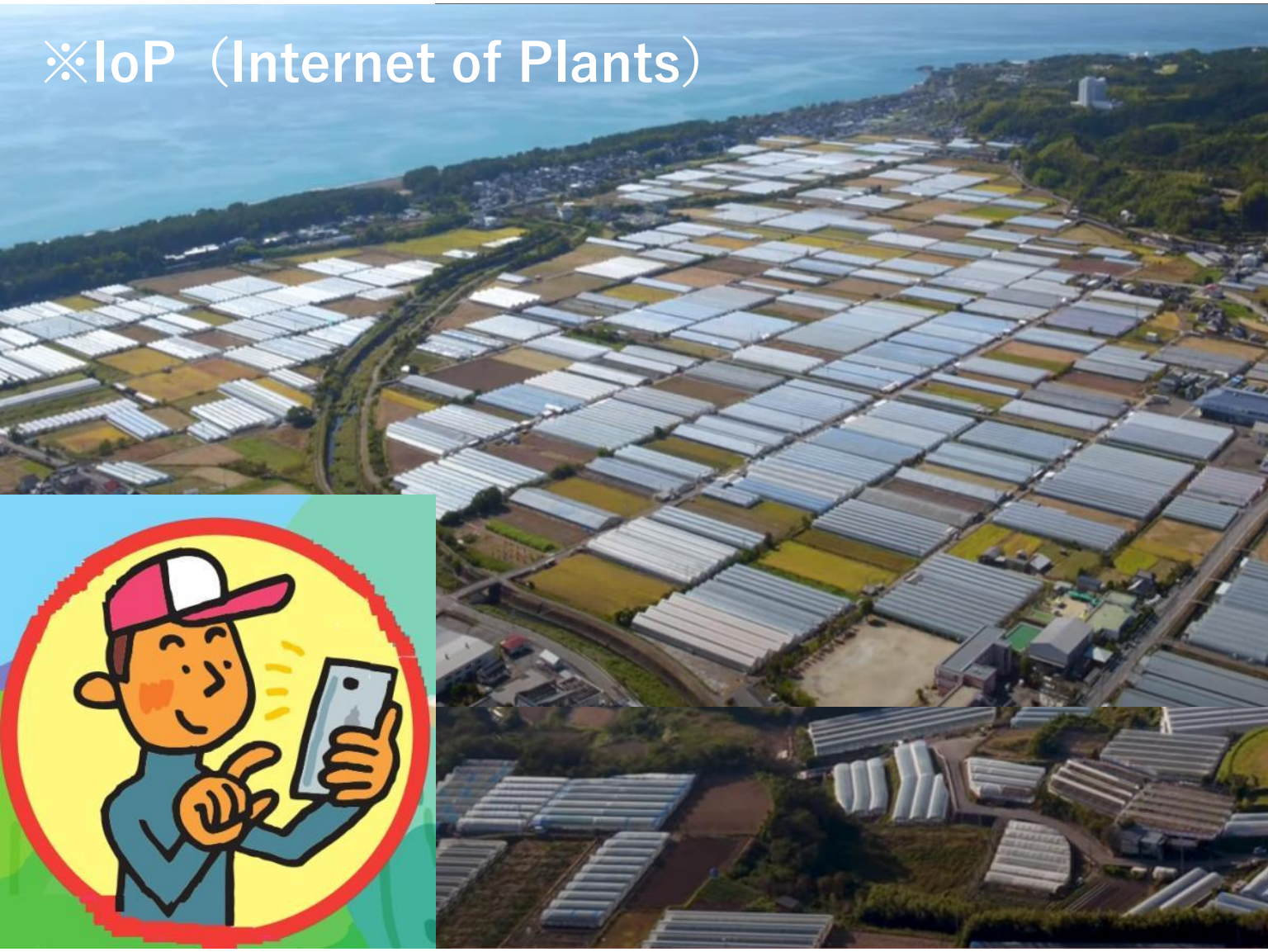


# IoPクラウド (SAWACHI) が導く Next次世代型施設園芸農業

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)





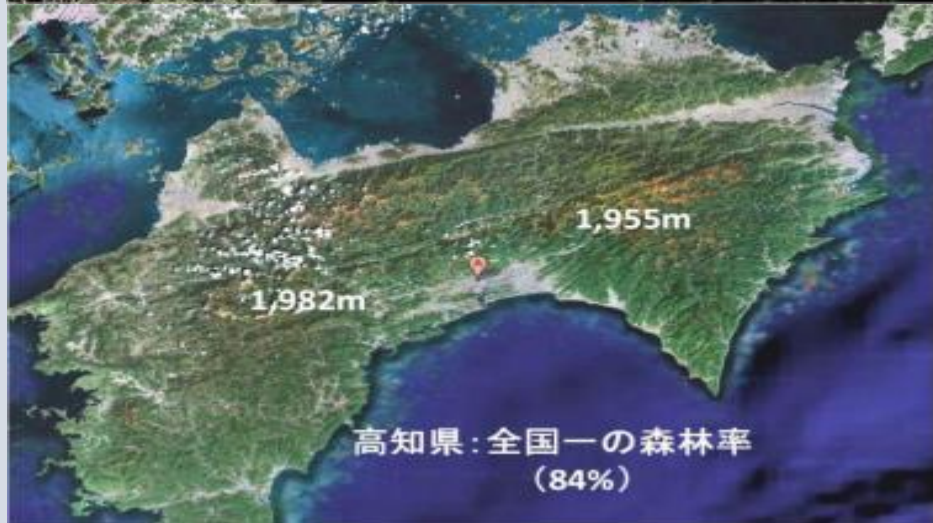
# 高知は、高い技術で様々なNo1,オンリー 1の品目を生産





# 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**



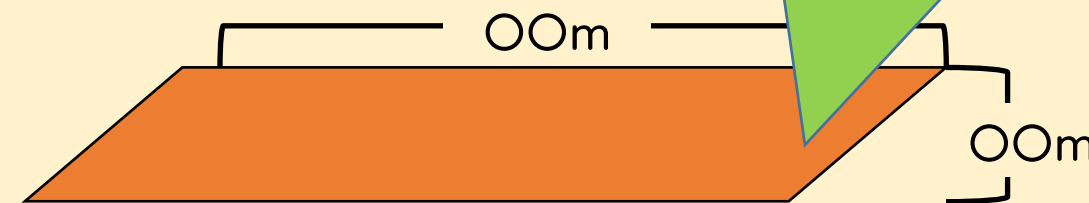
ハウス群



ナスの栽培



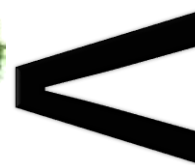
一定の面積からどうすれば多くの収量をあげられるか？





# 園芸品目の中でもさらに品目を「選択」と「集中」させて、周年出荷できる産地へ

全国



高知で生産が多い野菜



土地利用型、重量野菜、単価：安

手間かかる、軽い、単価：高

生産量 No.1

オンリー 1

その他



ユリ類(No 2)



ゲリオーサ

林シ°タム



“狭い面積”でも稼げる

No1, オンリー 1 + 多様性が強み



# 高知県の農業で、所得を最大化するためには・・・反収（生産効率）アップ！

**反収**

×

**面積**

×

**単価**

—

**経費**

=

**所得**  
(手取り)

**勝負は反収！  
技術で決まります！**

反収：単位面積当たりの収量

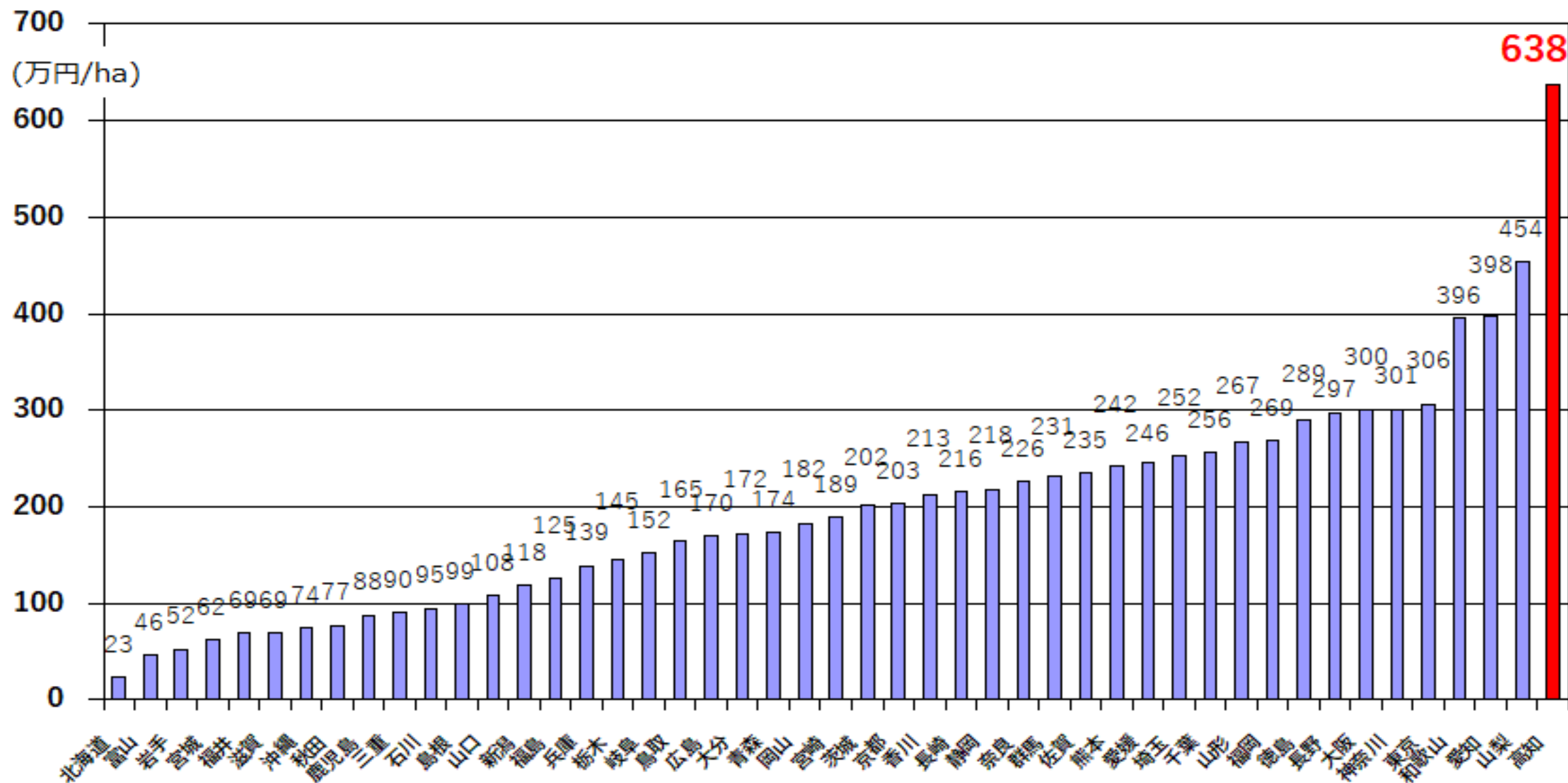
1反≒10アール=1,000m<sup>2</sup>当たり収量





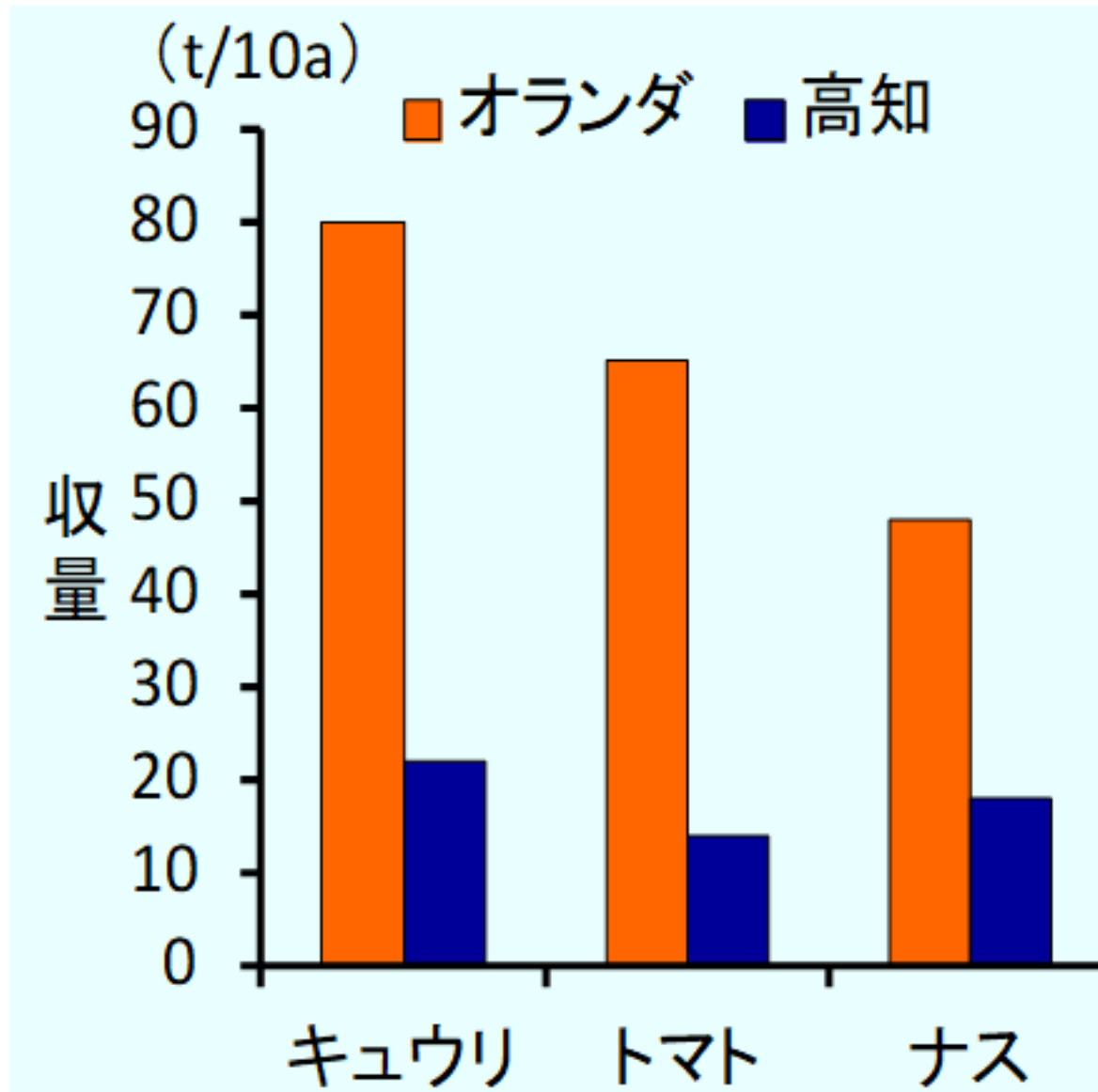
# 全国トップの生産効率をさらに高めていくために、IoPプロジェクトを実践

(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ぶため・・・2009年に友好園芸農業協定を締結

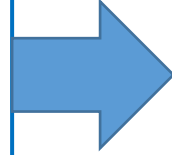




# 次世代型へ データ農業（環境制御技術）を県内全域に普及

## 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)

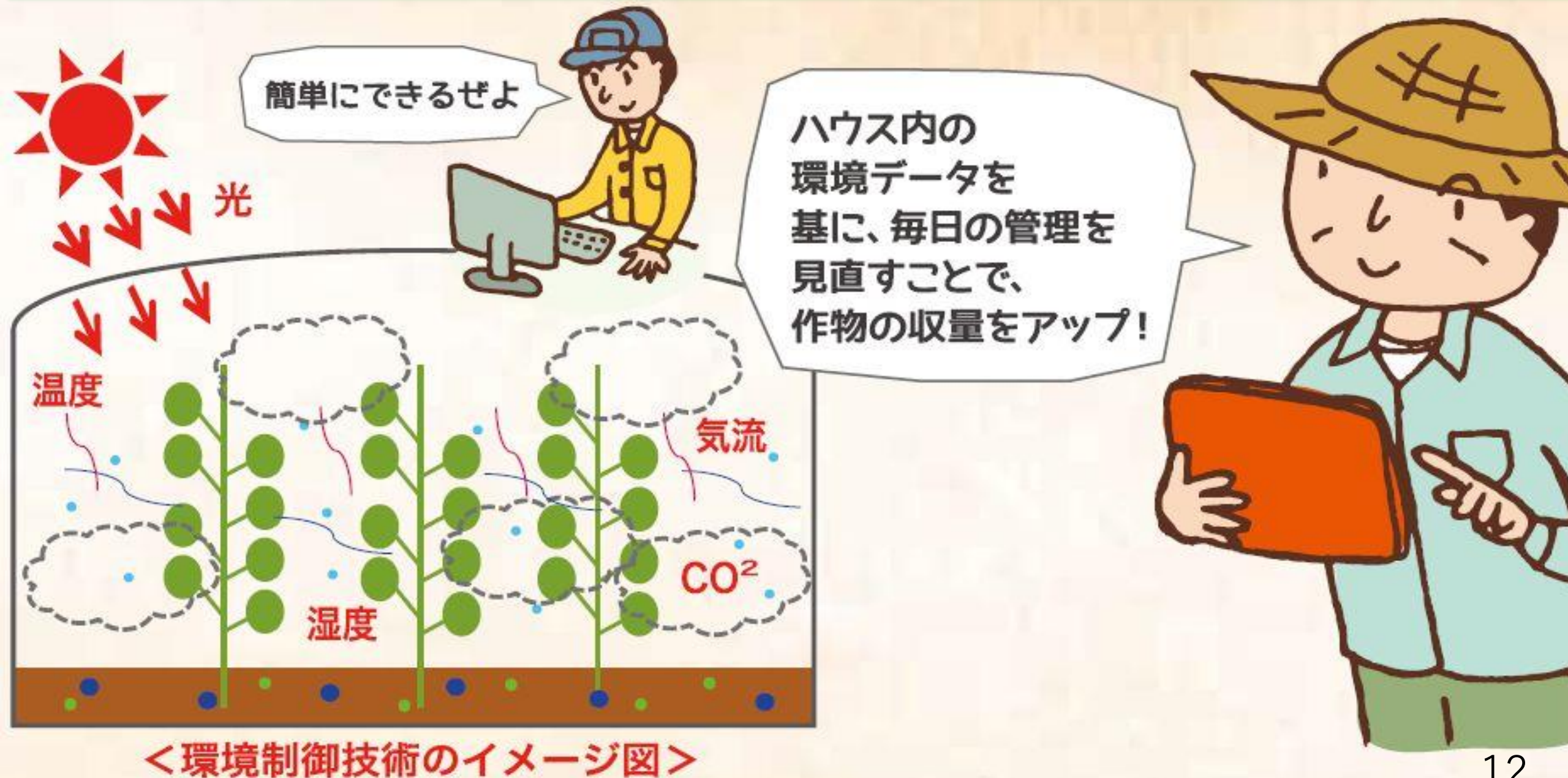
- ・ 温度 + 湿度 + CO2を  
作物の樹勢や日射量に応じて  
総合的にコントロールする（環境制御）
- ・ データの見える化 + 観察 + 見直し！



|                       |      |      |      |      |       |      |      |
|-----------------------|------|------|------|------|-------|------|------|
| Nacht T               | 18,5 | 18,9 | 20,3 | 21,2 | 21,2  | 18,7 | 19,2 |
| RU e.m.               | 80   | 75   | 70   | 71   | 75    | 82   | 84   |
| CO <sub>2</sub> day   | 830  | 923  | 710  | 985  | 803   | 886  | 743  |
| Gife L/m <sup>2</sup> | 0,97 | 0,97 | 1,06 | 1,11 | 1,06  | 1,01 | 0,96 |
| Drain L <sup>2</sup>  | 0,21 | 0,21 | 0,35 | 0,29 | 0,22  | 0,20 | 0,18 |
| Drain L <sup>2</sup>  | 4,44 | 4,44 | 4,42 | 4,41 | 4,36  | 4,30 | 4,24 |
| Drain L <sup>2</sup>  | 9,40 | 4,25 | 4,65 | 3,62 | 10,81 | 2,39 | 5,72 |



# これまでの『経験』と『勘』 + データに基づく環境制御（温度、湿度、光、CO<sub>2</sub>・・・）



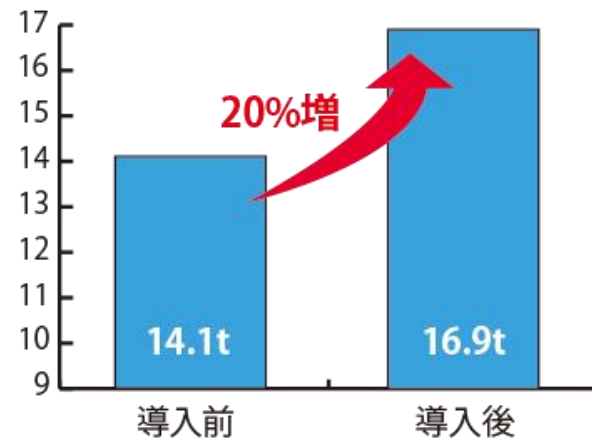


# データ駆動型農業（環境制御技術）を実際にやってみると・・・



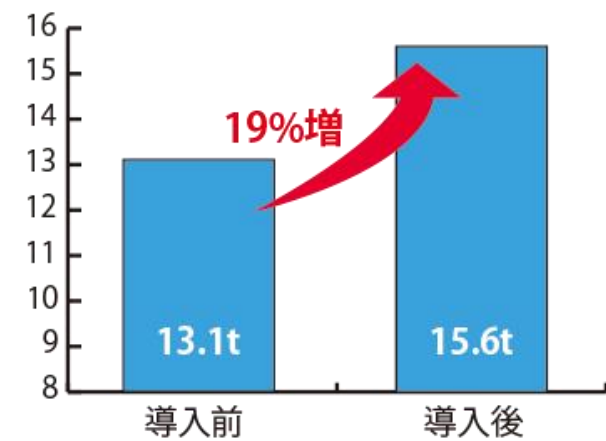
安芸市 植野さん

11月～5月 ナス



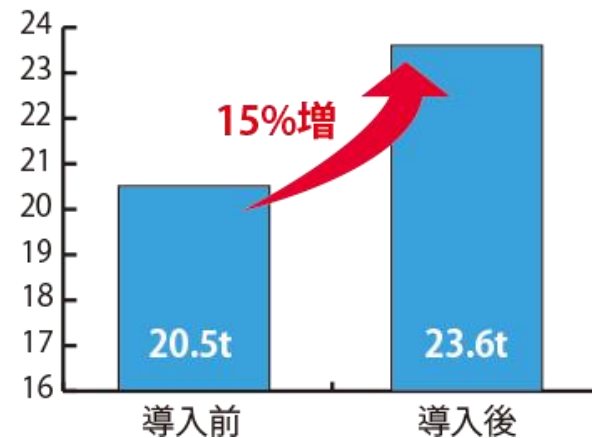
芸西村 岩宗さん

11月～5月 ピーマン



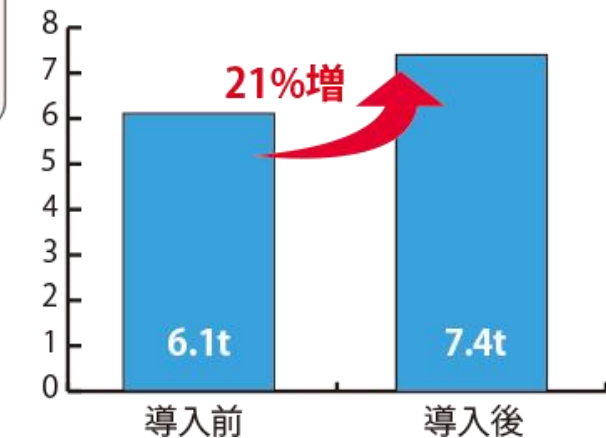
土佐清水市 村田さん

11月～5月 キュウリ



四万十町 今井さん

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

●高知の施設園芸・・・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！



# データ駆動型農業技術の普及率全国トップ（高知県の野菜主要7品目）

主要7品目全体で **60%** **約1,600** 戸の農家が導入

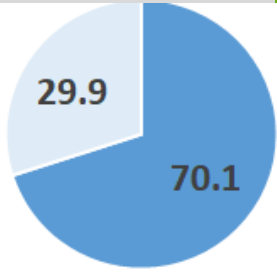
R5.1末  
導入面積率(%)

ナス



普及率

**70.1%**

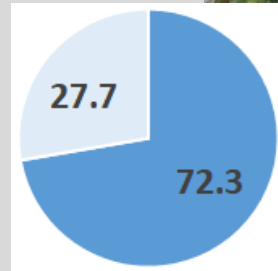


ピーマン



普及率

**72.3%**

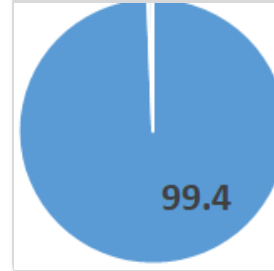


トマト



普及率

**99.4%**

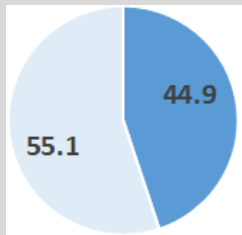


シシトウ



普及率

**44.9%**

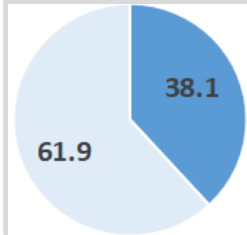


キュウリ



普及率

**38.1%**

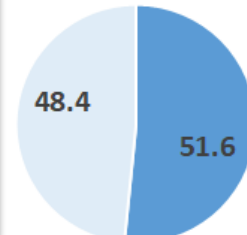


ミョウガ



普及率

**51.6%**

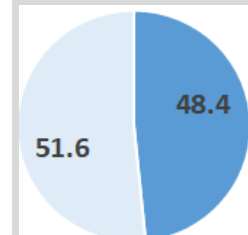


ニラ



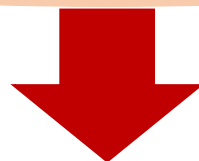
普及率

**48.4%**



15

- **すでに、全国一データ農業が普及！**  
(高知県の一番の強み！)
- **農家さん同士が成功例・失敗例を共有する意識が高い！**
- **JA・県の指導員が農家さんと近い**  
(属性情報を把握できる)



**IoPクラウド（データ連携基盤）にデータ集積し、さらに有益な情報として農家さんにフィードバックしたい！**





# 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





# 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）



2023年7月14日(金)

SAWACHI 利用農家 1,000戸突破!!

18

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げる取り組み。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、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。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。



# これまでの課題：技術アップ 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





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



全国12社の環境モニターやセンサー

連携・接続

IoP  
クラウド

AI  
×  
データベース

実装

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！



現在、出荷データ2,477戸接続、環境データ502戸接続、1,032戸の農家が利用



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。

なんか、えいぜよ！I o P





## ※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

30.0 (°C)

(%) 100

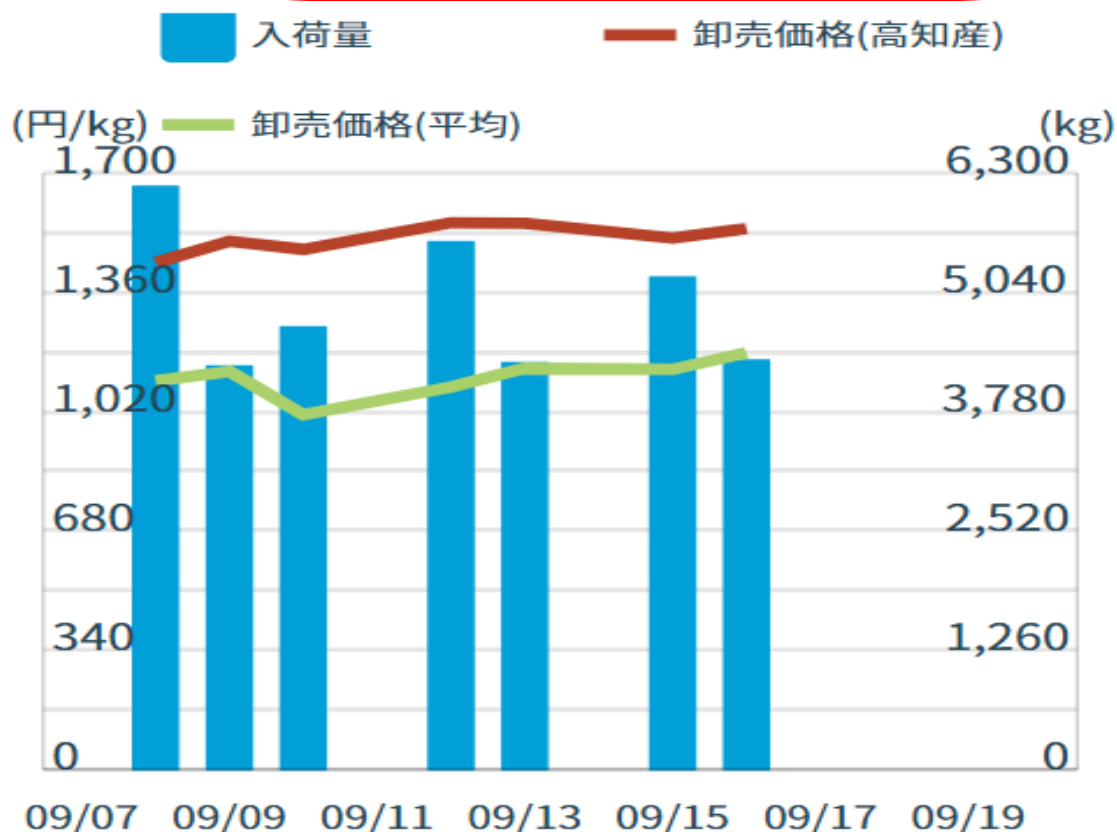


# 全国の市況(高知県産とライバル県の比較)や詳細な営農気象情報を提供

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      | 0mm      |          |          | 0mm      |          |          |
| 風向<br>風速 | <br>2m/s | <br>2m/s | <br>2m/s | <br>2m/s | <br>2m/s | <br>2m/s | <br>2m/s |
| 気温       | <br>19℃  | <br>19℃  | <br>18℃  | <br>18℃  | <br>18℃  | <br>18℃  | <br>18℃  |

1日表示

4日表示

現在

6時間後

12時間後

18時間後



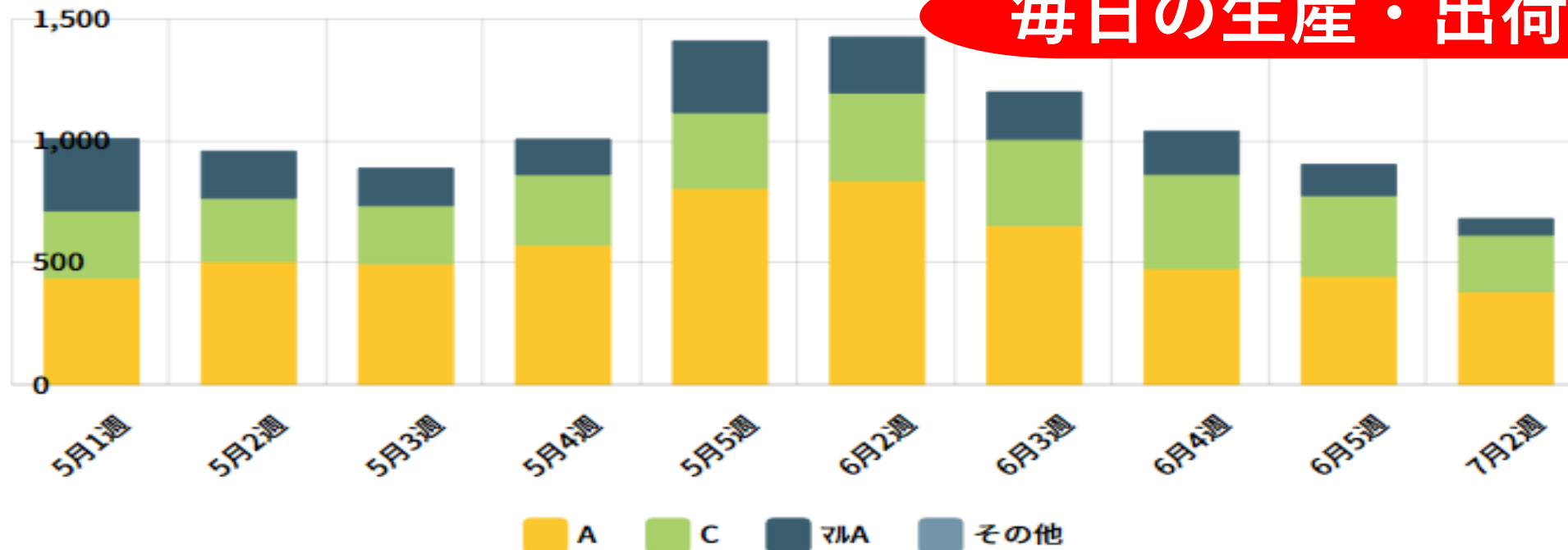


# 毎日の出荷量・等階級(A品率,サイズ別出荷量)の推移がリアルタイムで確認

Welcome to SAWACHI



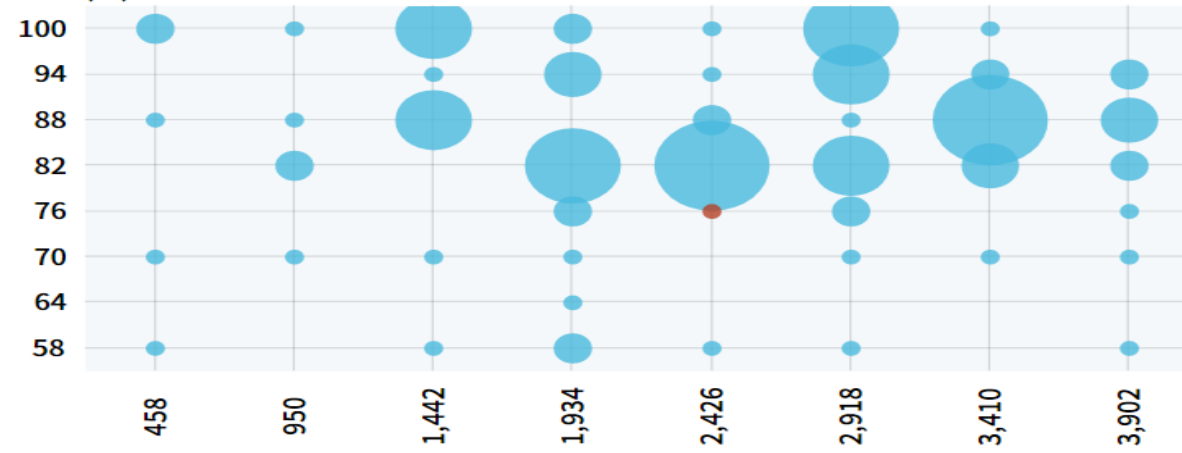
出荷量の推移 (kg)



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 (%)



## 毎日の最新の営農情報



SAWACHIニュース

NEW

10/15 【注意！】ニラの葉先枯れ（農業技術センター）

NEW

10/13 【ナス・かん水管理】ナスの高収量かん水管理技術

NEW

10/12 【市況】けっこう上向きです！（東京・大阪のキュン、ニラの市況） ALICホームページより

NEW

10/11 【使い方】施肥目安機能画面が一部カイゼンされま

NEW

10/10 【取り組み紹介】YouはSAWACHIで何してる？（第英さん（ピーマン）

NEW

10/10 【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



現在: 2022/09/20 08:22 2022/04/14 00:00 - 2022/06/13 00:00

世界初!

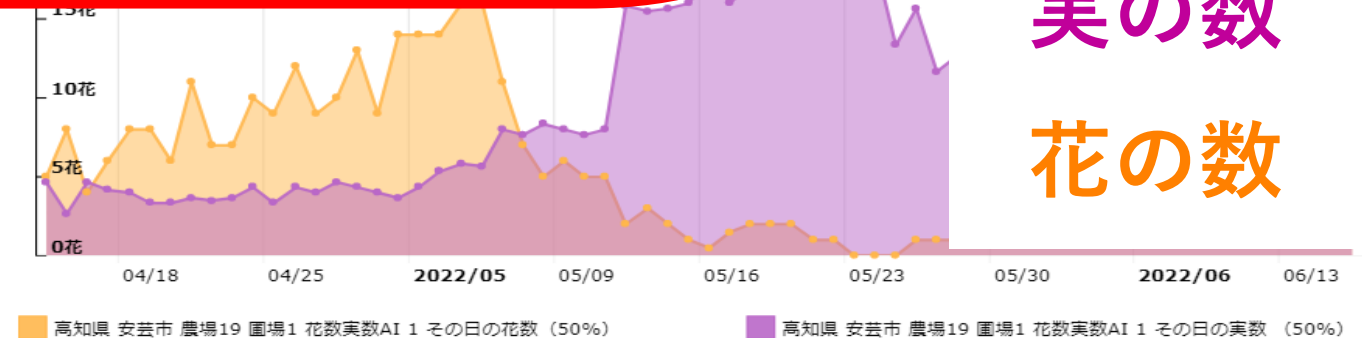
## 作物の生理・生態情報

実の数  
花の数

安芸市 農場19 解析画像



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  
2022/06/16 10:00



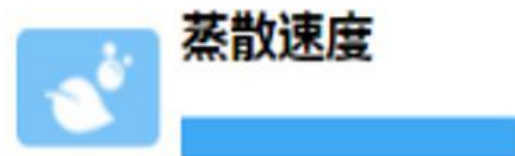
1.4  
m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>



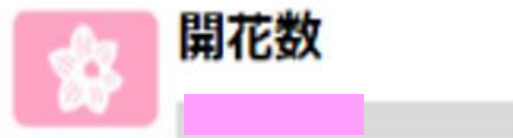
17.5  
μmol/m<sup>2</sup>/s



5.3  
個/m<sup>2</sup>



4.9  
mmol/m<sup>2</sup>/s



7.0  
個/m<sup>2</sup>



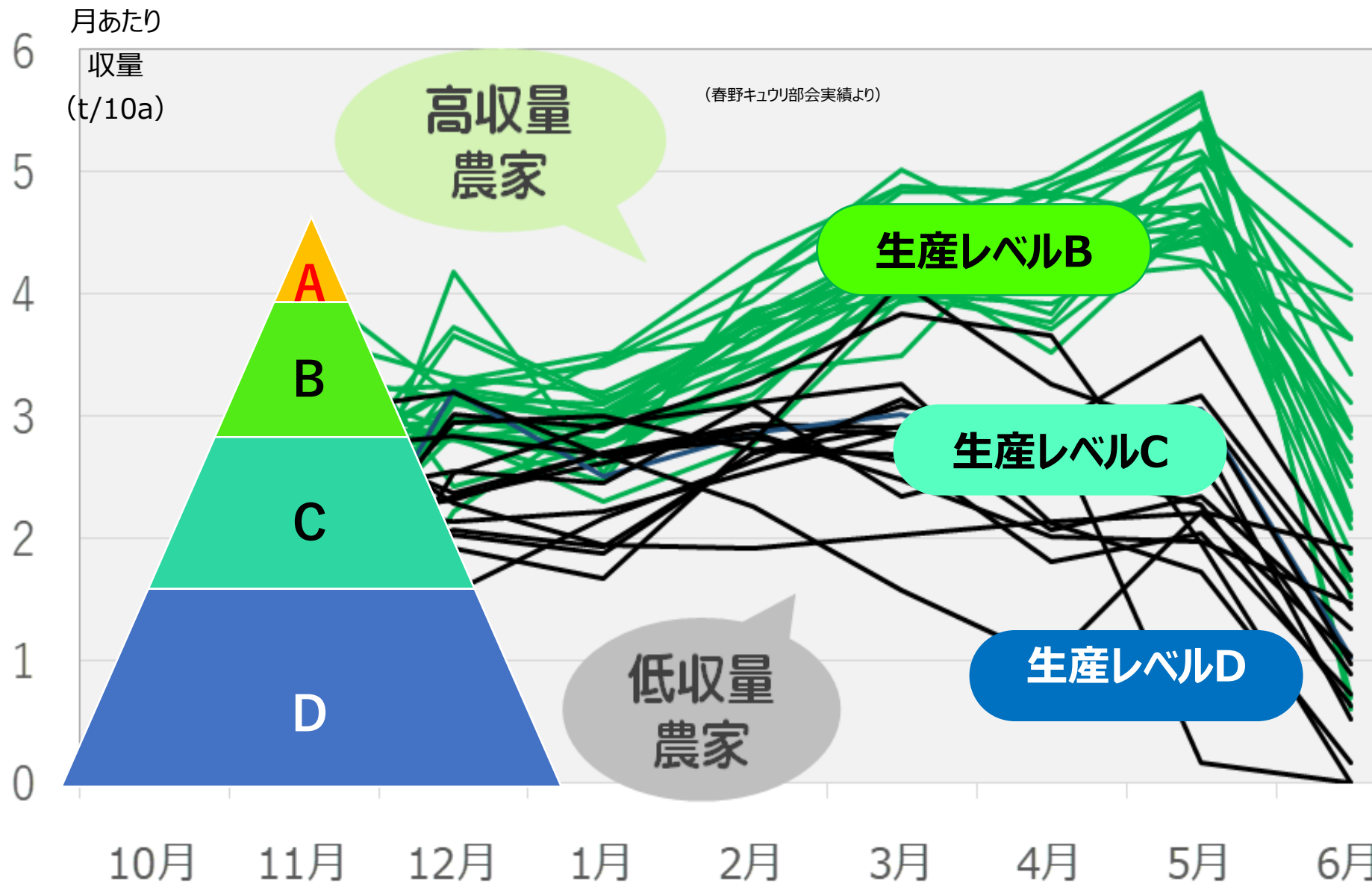
25.1  
°C





# 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

月あたり  
収量  
(t/10a)



これまでの収量

環境制御による増収

10~20%  
UP

さらに  
10~20%  
UP

IoPによる増収へ

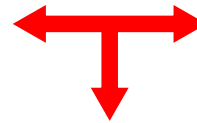




# IoPクラウドのユーザは農家＋研究者＋企業＋行政＋消費者…

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

企業

自社製品との連携

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！

## 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

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。

## メリット

- 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



・都道府県  
・市町村  
・他県のJA等

## 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



各都道府  
県の  
大学・試験  
研究機関  
等

## 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**







**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**

1. 高知県の取組みの紹介：  
IoPクラウド (SAWACHI) が導く Next 次世代型施設園芸農業
2. 教育での取り組み
  1. 学部：次世代農業教育プログラム
  2. 一般：IoP塾
  3. 高校との連携
3. ディスカッション  
農学分野におけるデータサイエンス教育



IoPで得られた研究成果を学部教育に活用し、以下のような人材を育成したい

- ✓ 環境制御・データ駆動型の施設園芸生産や  
生産物の機能性物質の探求、高付加価値化に貢献する人材
- ✓ 国内外の維持産業のデジタルトランスフォーメーション（DX）や  
産官学民連携を担うことができる人材



農林海洋科学部の学部教育に、  
次世代農業教育プログラム (Education Program for Smart Agriculture; EPSA) を新設

次世代農業教育プログラムでは、2つのコースを用意

✓ 次世代農業科学コース

社会的関心の高いスマート農業の生産から加工流通までを広く体系的に学ぶ

✓ AI・プログラミング実践コース

データ駆動型農業の理解・実践に必要な知識を高度に学ぶ



# 次世代農業教育プログラム ①次世代農業科学コース

✓ 社会的関心の高いスマート農業の生産から加工流通までを広く体系的に学ぶ

| 科目群                   | 授業科目                      | 単位数 | 必修・選択 | 種別 |
|-----------------------|---------------------------|-----|-------|----|
| プログラム入門・実習科目群         | 高知の最先端農業IoP入門セミナー         | 2   | 必修    | 共通 |
|                       | 次世代農業を感じてみよう！IoPスプリングスクール | 1   | 選択    | 共通 |
|                       | データ農業をやってみよう！IoPサマースクール   | 2   | 選択    | 共通 |
| プログラム基盤科目群<br>3年次も充実！ | スマート農業Ⅰ                   | 2   | 必修    | 専門 |
|                       | スマート農業Ⅱ                   | 2   | 必修    | 専門 |
|                       | 3年次も充実！ IoP総論             | 1   | 必修    | 専門 |
|                       | キャリア形成論                   | 1   | 必修    | 専門 |
|                       | インターンシップ（技術・技能）           | 1   | 選択必修  | 専門 |
|                       | インターンシップ（実践力）             | 1   | 選択必修  | 専門 |

✓ 社会的関心の高いスマート農業の生産から加工流通までを広く体系的に学ぶ

| 科目群       | 授業科目                                                   | 単位数 | 必修・選択       | 種別 |
|-----------|--------------------------------------------------------|-----|-------------|----|
| 作物生産系科目群  | 施設生産学概論，農業気象学，施設生産システム学，食料生産プロセス学，植物工場，園芸管理学，花卉園芸学     | 2   | 3科目選択<br>必修 | 専門 |
| 植物・土壌系科目群 | 無機化学，土壌学，土壌環境科学，植物栄養学，植物資源科学，植物生育環境学，植物感染病学，植物微生物相互作用論 | 2   | 2科目選択<br>必修 | 専門 |
| 食品・食料系科目群 | 食品化学，農産物利用学，食品分析学，食品衛生学                                | 2   | 2科目選択<br>必修 | 専門 |
| 生物系科目群    | 化学生態学，保全生態学，昆虫学，動物生態学                                  | 2   | 1科目選択<br>必修 | 専門 |

↑ 2・3年次には指定の専門科目をしっかりと受講！



# 次世代農業教育プログラム ②AI・プログラミング実践コース

✓ データ駆動型農業の理解・実践に必要な知識を高度に学ぶ

| 科目群           | 授業科目                                  | 単位数 | 必修・選択 | 種別 |
|---------------|---------------------------------------|-----|-------|----|
| プログラム入門・実習科目群 | 高知の最先端農業IoP入門セミナー                     | 2   | 必修    | 専門 |
|               | 次世代農業を感じてみよう！IoPプログラミングスクール           | 1   | 選択    | 専門 |
|               | データ農業をやってみよう！IoPサマースクール 高知工科大学との共同授業！ | 2   | 必修    | 専門 |
| AI・プログラミング科目群 | 農工情報共創学                               | 2   | 必修    | 専門 |
|               | データサイエンスの微分・積分                        | 2   | 必修    | 専門 |
|               | データサイエンスの線形代数                         | 2   | 必修    | 専門 |
|               | 農科のためのAIプログラミング                       | 2   | 必修    | 専門 |

↑AI・プログラミング実践コースのオリジナル授業

## IoP塾とは

植物生理学の基礎からデータ活用方法まで  
を幅広く学び、次世代の農業人材を育成する  
オンライン講座  
→これまでに127講座を動画コンテンツ化

IoP塾を視聴するには  
2次元バーコードから  
アクセス



※ 視聴には会員登録（無料）が必要



## IoP Archives 動画コンテンツ（一部）





- ✓ 高知県の農業高校教員を、「内地留学生」として、大学で受入れ。1年間、研修を実施（2022年度、2023年度）。
- ✓ 「IoPデジタル教材」というソフトウェアを開発し、農業高校での教育に活用。
- ✓ 出前授業などを通じて、積極的に宣伝。
- ✓ 大学入試にて「高知県枠」を設けるなどして、つながりを強化。



1. 高知県の取組みの紹介：  
IoPクラウド (SAWACHI) が導くNext次世代型施設園芸農業
2. 教育での取り組み
  1. 学部：次世代農業教育プログラム
  2. 一般：IoP塾
  3. 高校との連携
3. ディスカッション  
農学分野におけるデータサイエンス教育



データサイエンスとは、知識を得るためにデータを科学的に研究することです。この分野では複数の学問領域を組み合わせで大規模なデータセットから知識を抽出しますが、その目的は情報に基づいた意思決定と予測を行うことです。

<https://aws.amazon.com/jp/what-is/data-science/>

Q: データサイエンス的手法を、農業（特に施設園芸）に応用できるか？

# データサイエンス的手法を農業に応用できるか？

---

例1： データサイエンス的な手法を用いて、出荷データと気象データから、地区の出荷量を予測することは可能か？

---

- ✓ 地区レベルで、“ある程度”の精度であれば、可能
- ✓ ただし、以下のような事象が起きた場合、精度は大きく低下する
  - ✓ 過去に経験のない気象パターン
  - ✓ 品種の大幅な変更
  - ✓ 新たな栽培技術の導入
  - ✓ 担い手の減少
- ✓ 年1作なので、“ビッグデータ”にはなりにくい



# データサイエンス的手法を農業に応用できるか？

例2： データサイエンス的な手法を用いて、個々の農家の気象データと出荷データから、篤農家（=上手な農家）の技術をあぶり出せるか？

- ✓ できることは限定的  
→計測できていない要素が、  
出荷量を左右している可能性があるから
- ✓ 我々は「計測できるもの」から、  
「それらしい理由」をこしらえがち  
(What you see is all there is<sup>\*1</sup>)
- ✓ 「篤農家」と「そうでない農家」  
との、詳細な比較研究が必要
- ✓ ある要素の影響については  
はっきりさせるためには  
「対照実験」に頼るしかない  
(When small data beats big data<sup>\*2</sup>)

例：施設園芸の“収量”に影響する主な変数

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 光</li> <li>✓ 気温</li> <li>✓ 湿度</li> <li>✓ CO<sub>2</sub>濃度</li> <li>✓ 風速</li> <li>✓ 土壌水分</li> <li>✓ 土壌中の無機養分</li> <li>✓ 土壌pH</li> <li>✓ 土壌の保水性</li> <li>✓ 土壌の透水性</li> <li>✓ 土壌有機物</li> <li>✓ 土壌微生物</li> <li>✓ 地形</li> <li>✓ 病原菌・ウイルス</li> <li>✓ 害虫</li> </ul> | <p>計測できているのは<br/>このあたりだけ！</p> <p>計測可能なことのみ<br/>から、確かなことは<br/>言えない！</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 品種</li> <li>✓ 栽植密度</li> <li>✓ 整枝・摘葉</li> <li>✓ 摘花・摘果</li> <li>✓ 受粉法</li> <li>✓ 外張り資材</li> <li>✓ 内張り資材</li> <li>✓ マルチ</li> <li>✓ ミスト</li> <li>✓ CO<sub>2</sub>施用法</li> <li>✓ かん水法</li> <li>✓ 畝の立て方</li> <li>✓ 施肥法</li> <li>✓ ハウスのスペック</li> <li>✓ ハウスの向き</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- ✓ 労働力
- ✓ 労働者のスキル
- ✓ 作業進捗

これら広範な事柄が  
“収量”に影響する！

栽培現場の「実際」を  
知ることが必要不可欠！！

<sup>\*1</sup> Kahneman (2011)

<sup>\*2</sup> Faraway and Augstin (2018)

# データサイエンス的手法を農業に応用できるか？

---

例3： データサイエンス的な手法を用いて、施設園芸分野において、自動収穫ロボットは作れるか？

---

- ✓ 技術的にはきっと作れるし、現場で最も必要とされている技術
- ✓ ただし、市場規模やコスト（開発・アフターサービス）を考えるとどうしても高額になってしまう（農業者が購入できる金額では、今のところ、普及していない）



# 農学分野において、データサイエンスはどこまで必要か？

これまでの3事例を大雑把にまとめると、

- ✓ 農協・出荷場レベル      収量予測に役立てられそう
  - ✓ 個別農家レベル      データサイエンスの手法は必ずしも有効ではない
  - ✓ 民間企業      ロボットや画像解析などの技術が有効なソリューションになるかもしれない
- 
- ✓ データサイエンスは汎用性の高い道具だが、万能ではない
  - ✓ 使いどころが正しいときにのみ、真価を発揮する  
(If all you have is a hammer, everything looks like a nail)

多様な“農学”において、データサイエンスはどこまで必要になるだろうか？

農業土木

食品

栄養

農芸化学

農学

農業経済・経営

農業機械

森林

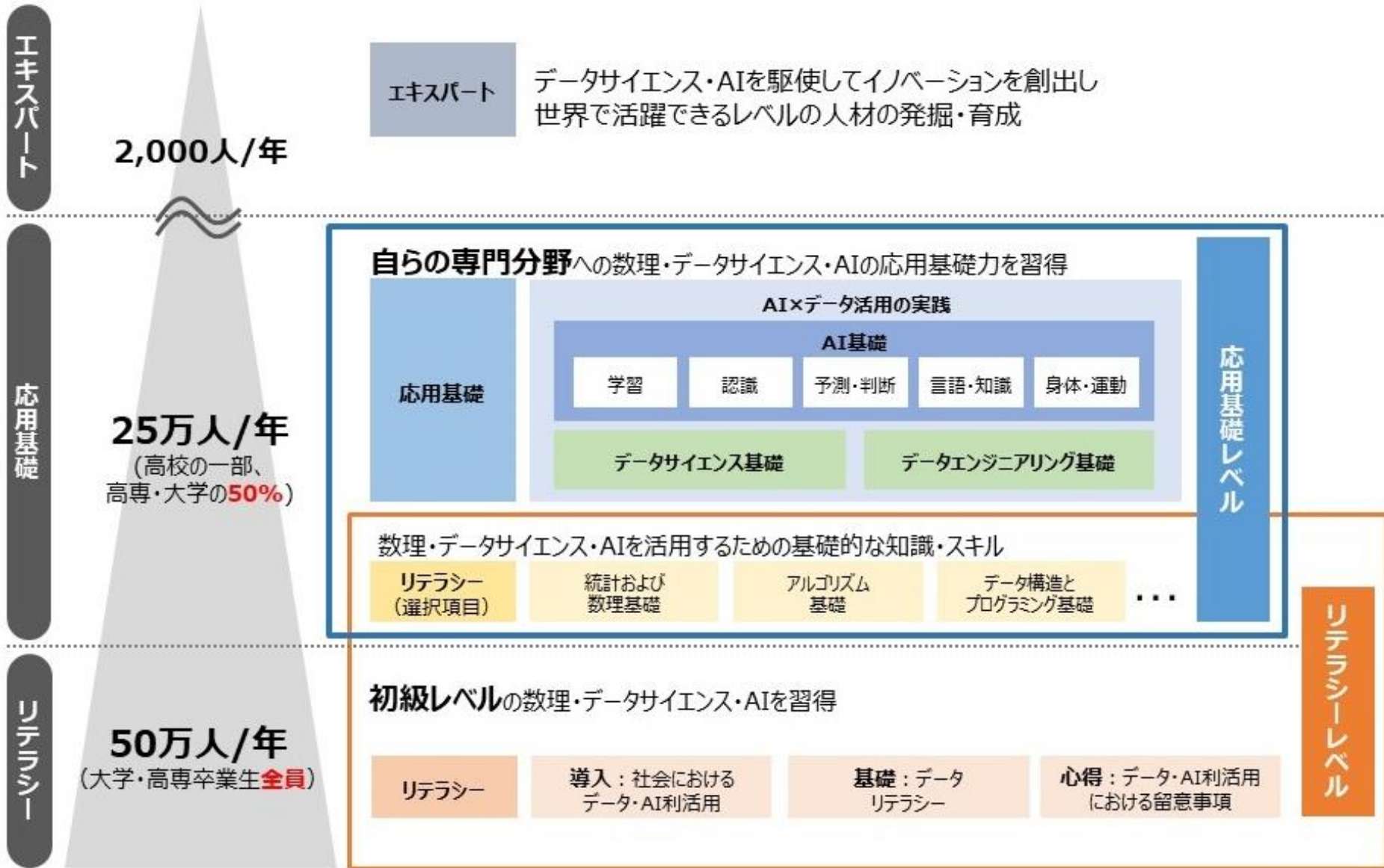
畜産

応用生物

水産

ポストハーベスト

# 農学分野において、データサイエンスはどこまで必要か？



## 必要そうなもの

- ✓ Python、Rなどのプログラミングの基礎 (表計算)
- ✓ 統計学の基本知識

- ✓ 高知県では、地理的な要因も相まって、施設園芸が盛んである
- ✓ 施設園芸では、ハウス内環境を制御することによって、作物収量を高められる
- ✓ 農家から環境データ等を収集し、営農改善に役立てる「IoPクラウド」を構築し、運用を開始した
- ✓ IoPプロジェクトと連動して、高知大学では、様々な教育・普及活動を行っている
- ✓ 「農学部がやるべきデータサイエンス教育」には、絶妙なバランスが必要だと思う