

# 生産者の立場から見たIoPプロジェクトの成果と今後への期待

越智 史雄 氏（春野町 キュウリ農家 IoP農業研究会副会長）



高知県Next次世代型施設園芸農業に関する  
産学官連携協議会

# IoPプロジェクトの 成果と今後への期待

高知県認定農業者

越智 史雄



## 越智史雄（高知市春野町）

- 東京都出身・57歳
- きゅうり栽培農家
- 栽培面積:21アール
- 役職
  - JA高知県春野きゅうり部会 副部長
  - IoP農業研究会 副会長
  - IoPプロジェクト研究コーディネーター
  - 高知大学客員講師

東京都出身、新卒～40代半ばまで25年間、東京にてIT業界に従事、「いつかは地方に移り住み気持ちに余裕のある暮らしがしたい」との夢を持ち、2013年6月にこうちアグリスクール(東京開催)に参加  
2013年11月から9か月間、四万十町の農業担い手育成センターで学び、卒業後に春野町のきゅうり農家で1年間の実地研修の後、2015年7月から独立就農し今年より第9期作開始

# 「経験と勘」 ⇔ 「生理生態情報の活用」

植物たちが  
水を欲しそうにしていたら  
たっぷり灌水する



生理生態AIエンジン

目安かん水量/日積算

 3.47 t/10a  
2023/05/21 00:00

時間当たりの温湿度・葉温・日射量・CO2濃度・風速・LAI等環境データから算出した個葉蒸散速度が「 $N \text{ mg / m}^2 \text{ s}$ 」を算出してひと株あたり  $N$  リットルの灌水をする

葉内水蒸気モル分率

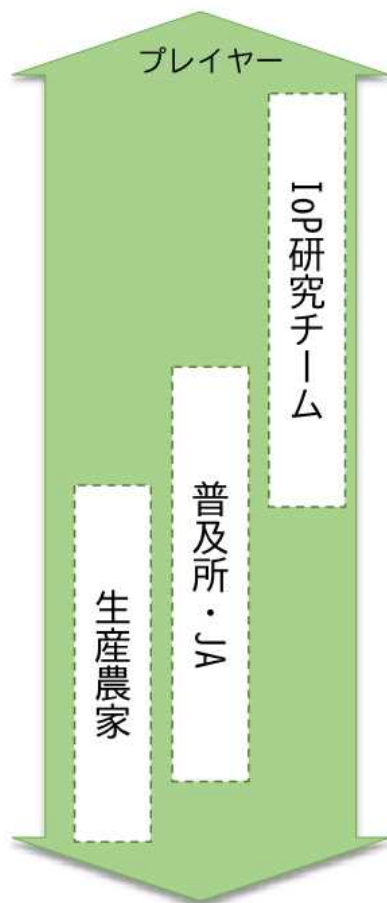
大気水蒸気モル分率

$$\text{蒸散速度 (mg / m}^2 \text{ s)} \quad Fv = \left( \frac{1}{gvs} + \frac{1}{gva} \right) (Cvs - Cva)$$

日射やCO2濃度から算出する  
気孔コンダクタンス

葉面積や風速から算出する  
葉面境界層コンダクタンス

# 「儲かる農業」を目指す、IoTプロジェクトの役割



## 見える化

- 株あたり光合成・蒸散・着果負担・開花数・葉面積・草勢の時系列など

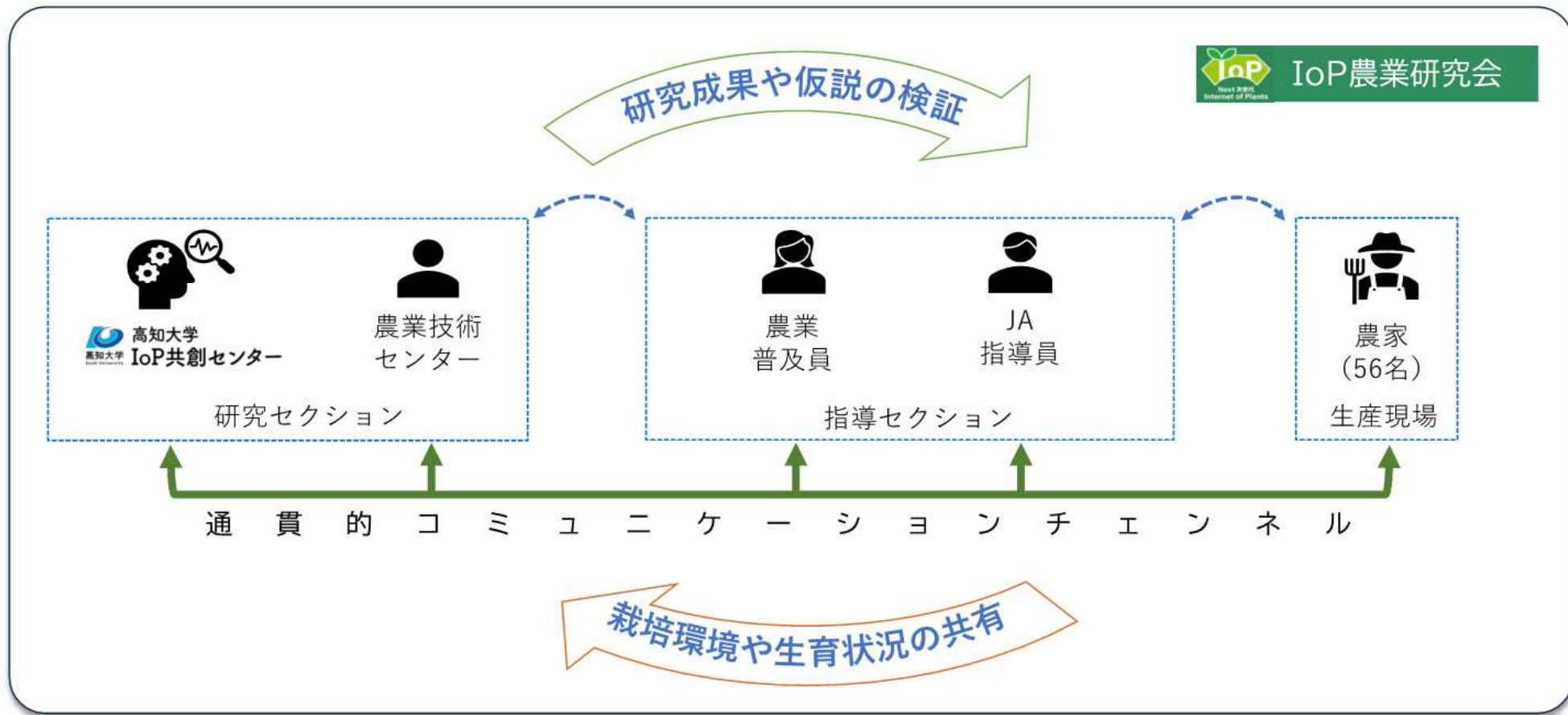
## 使える化

- 収穫・着果負担・開花などの予測、光合成最低化、収穫調整に向けた環境最適化、分散ハウス群の統合管理など

## 共有化

- 篤農技術の抽出と共有、営農技術診断・技術改善など

# 研究から栽培現場までの緊密な連携が必要



ioP農業研究会 内を検索する

## #ピーマンワーキンググループ

+ 関連ページを追加する

0 慣行の温度管理（平均夜温18℃）と高めの温度管理（平均夜温21℃）の収量と開花数・着果数の推移について  
6月19日(月)

先週の収量は、高め温度管理で0.46t/10a、慣行で0.52t/10aとなっています。  
 積算収量は、高め22.3t/10a、慣行で22.4t/10aとなっています。  
 収量は谷となっていますが、両区とも着果数が先週から徐々に増えてきています。

農技せでは6/13にアブラムシの発生を確認し、6/16に防除(チェス顆粒水和剤)を行いました。(侵入経路は以前使用してたが、塞いでいた配線コードの穴が何かの拍子に再びあいてしまったことによるものと推測しています)皆さんのハウスでも、大雨や大風、台風の際はハウスの古傷ではないですが、以前修復した箇所なども確認してもらえるとより安心かと思えます。

5個のファイル

**個葉光合成量と積算日射量の推移**

| 日付    | 光合成量 (mmol/m²/日) | 日射量 (MJ/m²/日) |
|-------|------------------|---------------|
| 06/12 | 150              | 10            |
| 06/13 | 350              | 20            |
| 06/14 | 220              | 10            |
| 06/15 | 230              | 15            |
| 06/16 | 300              | 25            |
| 06/17 | 130              | 10            |
| 06/18 | 280              | 15            |

**収量の推移**

| 日付    | 慣行温度管理 (t/10a) | 高め温度管理 (t/10a) |
|-------|----------------|----------------|
| 10/01 | 0.00           | 0.00           |
| 11/01 | 0.50           | 0.70           |
| 12/01 | 0.70           | 0.80           |
| 01/01 | 0.40           | 0.60           |
| 02/01 | 0.80           | 1.00           |
| 03/01 | 0.60           | 0.80           |
| 04/01 | 1.00           | 1.20           |
| 05/01 | 0.80           | 1.00           |
| 06/01 | 1.20           | 1.40           |

**蒸散量と積算日射量の推移**

| 日付    | 蒸散量 (mm/日) | 日射量 (MJ/m²/日) |
|-------|------------|---------------|
| 06/12 | 0.3        | 10            |
| 06/13 | 1.1        | 20            |
| 06/14 | 0.5        | 10            |
| 06/15 | 0.7        | 15            |
| 06/16 | 1.4        | 25            |
| 06/17 | 0.4        | 10            |
| 06/18 | 0.7        | 15            |

**ハウス内温度の推移 (直近7日平均)**

| 日付 | 高め (℃) | 慣行 (℃) |
|----|--------|--------|
| 0  | 21     | 21     |
| 4  | 21     | 21     |
| 8  | 25     | 25     |
| 12 | 28     | 28     |
| 16 | 28     | 28     |
| 20 | 25     | 25     |
| 22 | 22     | 22     |

**開花数と着果数の推移**

| 日付    | 開花数(慣行) | 開花数(高め) | 着果数(慣行) | 着果数(高め) |
|-------|---------|---------|---------|---------|
| 10/01 | 0       | 0       | 0       | 0       |
| 11/01 | 100     | 150     | 50      | 100     |
| 12/01 | 50      | 100     | 20      | 50      |
| 01/01 | 150     | 200     | 80      | 150     |
| 02/01 | 100     | 150     | 50      | 100     |
| 03/01 | 200     | 250     | 100     | 200     |
| 04/01 | 150     | 200     | 80      | 150     |
| 05/01 | 250     | 300     | 120     | 250     |
| 06/01 | 200     | 250     | 100     | 200     |

Slackbot

ピーマンワーキン...

## #システム要望チャンネル

120

どんな風に見えたらいいのかを、一般の担当の普及員さんにご相談させていただきます。  
2月23日(木)

小松卓夫 (安芸 なす) 14:59

"詳細"にありました。了解です。

私の考えは、日平均温度の概念をもうすこし生産者に広めたいということです。そこで、詳細分析画面は、やっぱり一般にはちょっと数値が高いので、トップ画面にダイレクトに表示すれば、生産者の意識もすこしずつ変わってくるかもしれません。まずは、簡単な日平均温度からだとおもいます。積算日射量とセットになりますが、平均温度が頭に入ると、「高め」とか「低め」の会話が、「〇〇度くらい」に変わっていきは最高ですが。

表示の仕方は表示方法の技術的な問題なので、簡単に解決すると思いますが、データを利用した栽培を産地に幅広く普及する方がはるかにむづかしいと感じています。まずは、一般の生産者の裾野を広げない。。折に触れ、普及員さんとも相談していきます。とりいそぎ。

3

18件の返信 最終返信: 17日前

2月24日(金)

五尋 雄大(農業技術センター農業情報研究室) 09:10

このスレッドに返信しました: "詳細"にありました。了解です。...

@小松卓夫 (安芸 なす) さん

ご意見ありがとうございます。

詳細分析画面は数値が高く感じますよね・・・

詳細分析画面も別にブックマークなどしていただけると

接続はしやすくなるかもです。

お試しください。

詳細分析画面の作成については、普及所でもかまいませんし

私でも承ります。

また、詳細分析画面の作成方法を

WGの勉強会で私からお伝えしてもよいかなども思っていたりも・・・

詳細分析画面もみなさんが手を触れやすいように

B I S | 2 | 3 | E | 4

#システム要望チャンネル へのメッセージ

+ | 1 | Aa

## スレッド #システム要望チャンネル

X

小松卓夫 (安芸 なす) 20日前

"詳細"にありました。了解です。

私の考えは、日平均温度の概念をもうすこし生産者に広めたいということです。

そこで、詳細分析画面は、やっぱり一般にはちょっと数値が高いので、トップ画面にダイレクトに表示すれば、生産者の意識もすこしずつ変わってくるかもしれません。

まずは、簡単な日平均温度からだとおもいます。積算日射量とセットになりますが、

平均温度が頭に入ると、「高め」とか「低め」の会話が、「〇〇度くらい」に変わっていきは最高ですが。

表示の仕方は表示方法の技術的な問題なので、簡単に解決すると思いますが、データを利用した栽培を産地に幅広く普及する方がはるかにむづかしいと感じています。まずは、一般の生産者の裾野を広げない。。

折に触れ、普及員さんとも相談していきます。とりいそぎ。

3

18件の返信

越智史雄 (春野 さゆり) 20日前

自分も日平均気温への着目は重要だと思います。植物の節展開や開花の発達量に深く関係するので、栽培的に見れば現在の気温や湿度などよりよっぽど重要ですよ。

光合成量や葉数にしても、栽培においてはある程度の時間経過の中での積算された値によって、次のアクションを考えるものだと思います。

2

岡林俊宏 (農業振興部) 19日前

ありがとうございます。普通のウェブページのように、こちらですぐ作れて、直せてができればいろいろ試せますが、今の段階ですぐ改修できるようになってないので申し訳ないところです。

その代わりに、詳細分析画面は、農家さんが直接グラフ作るのはたいへんですが、各所属の職員さんは、わかる人に教えてもらって、実際に何回か作ってみてもらえば、いろんなデータを、あれこれ見やす表示できて、しかも、一回フォームを作っておけば、データは常に最新で更新されますし、過去のチェックもワンクリックでできますので、使いたずと便利です。

さんのSAWACHIにも、普及所で試してもらって、こちらから組み込めば、越智さんの画面のようにトップ画面から詳細ボタンを押す感覚で、すぐチェックできるようにはなります。

各普及所、各品目で、こういうグラフや画面にしたら、便利で使いやすい!!! という案をいろいろ実際にやってもらって、見方が回ってきたら年に数回は改修チャンスがありますので、本画面に組み込んでいくことができますのでぜひどうぞよろしくをお願いします。

陰山幸史 安芸 ビーマン 19日前

グラフ画面トップに最高最低の温湿度が表示されていますが、最高最低については私は数年来、ほとんど気にしたことがないのですが(グラフ上で見えるので、ダイレクトな数字として必要?)、実際どうなのでしょう。最高最低を表示するよりは、やはりトップ画面には日平均と前日DIFくらいはあっていいのかなと思います。詳細画面では午前平均や午後平均、夜間平均、移動平均などが欲しいところかなと思います。いかがでしょうか。

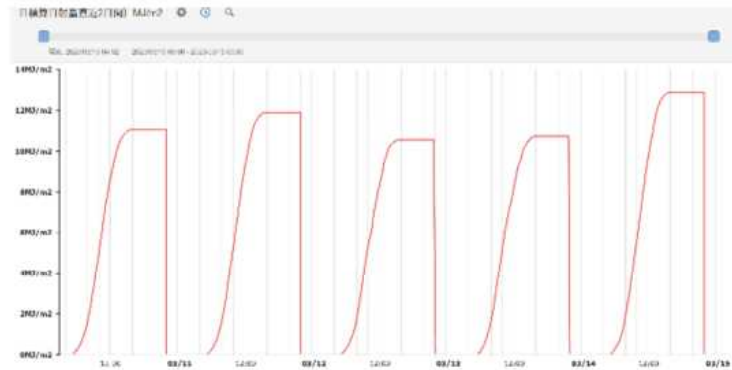
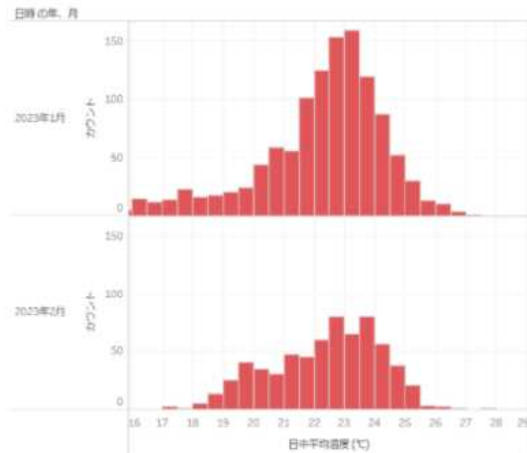
1



# 農家からのリクエストで作成された機能

- 現場で必要としている情報をタイムリーに提供

日中平均温度ヒストグラム



観測データビュー

農家：農家(様) -  
 農家：観測(観測), a=18, b=3, 時間当たり観測数16  
 No. 開始時刻 終了時刻 観測数 操作  
 1 00:00 09:00 16 +  
 2 09:00 18:00 16 +  
 3 18:00 20:00 15 +  
 4 20:00 25:00 15 +

シミュレーション開始日 2023/01/25 終了日 2023/01/28  
 観測地点のID: 07  
 シミュレーション実行 クリア

農家 = 農家(様), a=18, b=3, 時間当たり観測数=16, 観測数=150  
 時間 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23  
 観測温度 16  
 日付 平均気温(℃) 観測時間(分) 観測数(個) 観測時間(分)

| 日付         | 平均気温(℃) | 観測時間(分) | 観測数(個) | 観測時間(分) |
|------------|---------|---------|--------|---------|
| 2023-01-25 | -0.3    | 05:16   | 845    | 8043.8  |
| 2023-01-26 | 2.9     | 04:10   | 692    | 7405.9  |
| 2023-01-27 | 3.8     | 04:08   | 862    | 7903.6  |
| 2023-01-28 | 1.1     | 04:52   | 779    | 8326.2  |

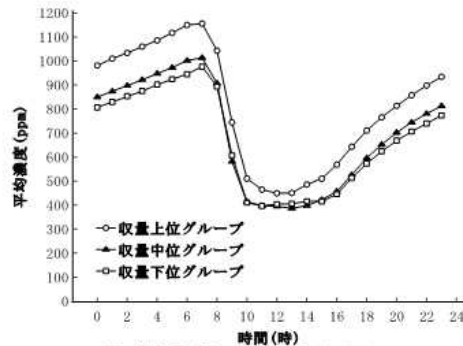


図3 総収量ごとのグループにおける1週間の時間帯別平均CO<sub>2</sub>濃度の推移(2021年12月、第50週)

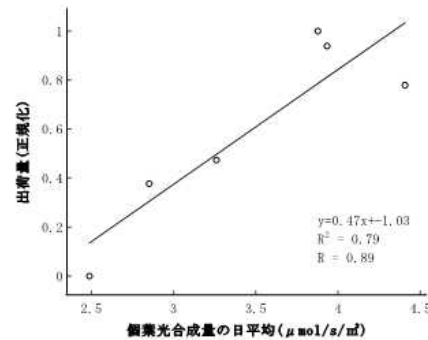


図 個葉光合成量の日平均値と総出荷量の相関(個葉光合成量対象期間: 2021.12.1~12.31)

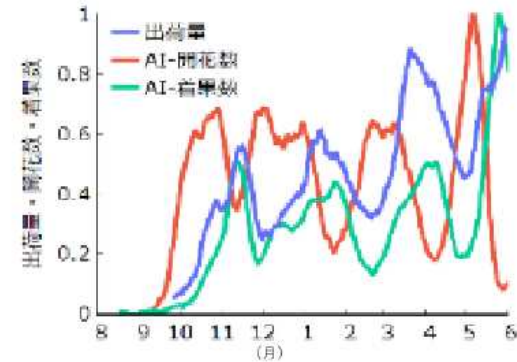


図 出荷量と開花数・着果数の推移

# Next次世代型のデータ分析への試み

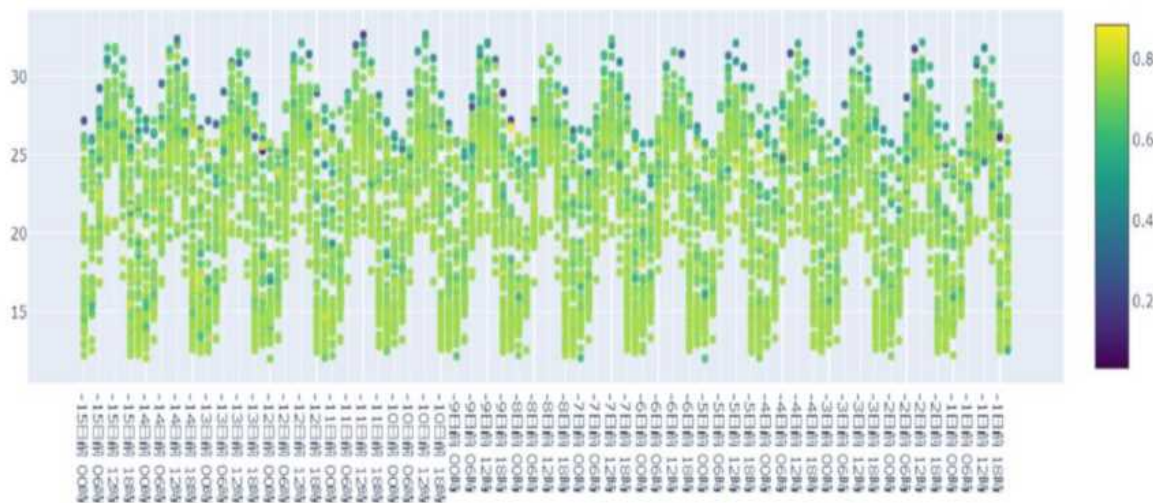
## [BI型データ分析]

- 人間が持っている知識を使っ分岐する条件を「明確に記述」して結果を導く
- 経験等をベースにした条件を入れることにより、ある程度絞られた深さのある結果セットを得られる

```
If ( a > b ) {  
  処理A  
} else {  
  処理B  
}
```

## [AIを活用した次世代のデータ分析]

- 人間には不可能な、深さや数の条件定義をAIに実施させる
- 多角的であり、より客観的な新しい視点の分析が可能となる



# IoT農業研究会 2023年度研究集会

農家・JA・企業・大学・県職員 75名が参加



## 第一部

第1期ワーキンググループ活動総括

ナス・ピーマン・ニラ・キュウリ活動報告

## 第二部

IoT農業研究会が目指す新しい視点でのデータ分析

- ① AIは農業にどのようにかつようされていくのか
- ② SAWACHIデータを用いたAIアプローチによる分析の実例

## 第三部

グループディスカッション

IoT 農業研究会 2023 年度研究会 グループディスカッション総括

| グループ A   | 日頃の栽培において、IoT 技術はどのように活用できそうか  | IoT 農業研究会の研究活動に対する要望・提案   | その他（研究会に関する意見など）  |
|--|--|---|---|
| <p>農業経営・生産者：4名<br/>企業所属：1名<br/>普及・研究関係者：4名<br/>県庁所属：1名</p> | <p>➤ 営農とは何かを考えたい。<br/>生産者は経営者でもある。儲けることにこだわっていききたい。今までは収量向上を目的にひたすら走ってきたが、昨今の状況を踏まえて残るお金（儲け）にこだわらないといけない。そのためのツールとして使えないかと思う。収量予測から販売に活用、データもグループで共有したい。</p> | <p>➤ IoT のゴールを知りたい。<br/>どこまでやるのか。どこを目指してやっていくのか。予算もいつまでもないだろうが。<br/>➤ 花数実数 AI について：定点カメラ以外のやり方はないか。ドローンで全体を取るなど<br/>（→スマホカメラで固定台を設け同じ位置から撮影するようなことを検討中）</p> | <p>➤ AI に分析させたときのバラツキ（透過率、ハウス容積、暖房能力）をどう加味させるか。ハウススペックでパラメータが変わるのでそこをどう評価して AI に食わすか。（現在、ハウスの設定を記録として残している。次の代に残して自分以外でも管理を継続でさるようなことを考えている）<br/>➤ IoT の利用者拡大について：裾野を広げて、かつ、裾上げすることを考えて行かなくてはならない。SAWACHI を導入してどう変わったかを知りたい。環境制御技術が進んだように、CO2 施用をして増収になったというようなことが、SAWACHI を利用することで可能になるのか。ポップアップ機能などで、環境や天候から「こんな消毒を」「そろそろダクトの設置を」など管理面のお知らせが来るような状況なら、利用者も増加するだろう。<br/>（→ナスの黒枯れ、ニラの葉先枯れなどのアラートに取り組んでいる）<br/>➤ このような全体感が足りなさすぎる、情報交換できる場がもっとほしい。品目を越えて活用できる情報も多い。（→メインは各品目 WG で意見交換）<br/>➤ IoT 関連の商品を扱っている企業との連携はしているのか。私は企業のものだが、どういう立ち位置でコンタクトしていけば良いかわからない。</p> |

| グループ B  | 日頃の栽培において、IoT 技術はどのように活用できそうか  | IoT 農業研究会の研究活動に対する要望・提案   | その他（研究集会に関する意見など）  |
|---|--|---|--|
| <p>農業経営・生産者：4名<br/>JA 所属：1名<br/>普及・研究関係者：5名</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 時期、需要量、規格ごとの需要量が分かれば生産意欲の向上につながる。</li> <li>➢ 過去数年分の振り返りができたら良い；サワ子で自分の良かった収量とそのときのグラフの振り返りができたらスキルアップになる気がする。自分の良かったところに気づきたい。（→効用関数が使えそう）</li> <li>➢ 最低収量、経営に見合わない生産者への離農を促すなど、AI ではできるのではないかと。（→営農日誌の記述、吸い上げができれば近づけるのでは）</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 従業員なのか期間なのか、どこを切り取るか；シシトウ栽培だと従業員の能力なども栽培・経営にかかわってきそう。</li> <li>➢ ヒストグラムはどんな分け方ができるのか。（日ごと時間ごと？かん水量は？）また、営農、普及指導員が活用できるような栽培低温の再検討は出来ないか。（→区切り方は自由にできる。かん水量もできるが、データが少ない）</li> <li>➢ 今回の発表は何がしたいのかわからなかった。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・経営の方への活かし方が見えてこない。</li> <li>・環境や栽培管理はもうわかっていること（→まずはデータ取得から）</li> <li>・ほかの人のハウスへも見に行く、また、経営データも取得するべき</li> <li>・データ先行ではなく、問題から逆算しないと農業改善に役立たない。</li> <li>・売り方までの総合的な考え、プロセスを持たなければ、ついていく農家がないのではないかと。</li> <li>・時代が変わってきている。普及や研究の在り方も変化していくべき</li> <li>・木を見て森を見ずになっていないか。（→経営的データの量、情報が少ない）</li> <li>・普及員、研究員を育てるのは分かった。さらにその先のフィードバックまで見せてもらわないとイメージが湧かない。</li> <li>・光合成の見える化から離れないと次が無い。</li> <li>・AI にとって代わられるのは販売ではないか</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 前向きで良い発表だった。</li> <li>➢ 生産者によってセンサーの差がある。</li> <li>➢ アプリ化してパナーへ飛ばした方がよい。自分で取りに行くのではなく情報を持ってくると、付加価値がつく。（→アプリ化によるプッシュ通知は前向きに検討している）</li> <li>➢ 深く狭くなっていないか。</li> </ul> |
| <p>グループ C</p>                                   | <p>本日の発表の感想、今後活用できる AI は何か。どのように使っていけるのか</p>   |   |  |
| <p>農業経営・生産者：2名<br/>企業所属：3名<br/>普及・研究関係者：5名</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 花数実数 AI：使えるという意見が多かった。<br/>「現在のところ出荷予測に想像して使っている。」「春と冬で違うので来年は年度間比較ができるので活用を楽しみにしている。」「花が減ったら実が増えていると感じる。」「スマホで手動撮影でもいいけれど、グラフ化してほしい。」</li> <li>➢ 環境データ：収量との関係性で振り返りに使いたい。そこから有用データとして活用したいという意見が出た。<br/>「上位グループとの比較と、季節で条件が変わるので定植日からの所要日数や積算温度などでシミュレーションができるようにしてほしい。（指導側）」</li> <li>➢ 環境データの AI 解析：普及所の指導ではあたりをつけるために使える、農家からはいいデータとも悪いデータとも比較して見られるようにして欲しいという意見が出た。<br/>「金額のデータが表示されると頑張れる。」「収量上位グループの管理の違う時間帯（五藤さんがやっていた解析）などが日報として確認できると管理の改善につながる。」</li> <li>➢ 画面やデータの活用方法について：「群落蒸散量、光合成量がみられたら良い。」「画面は使ってみないとわからない。」「LAI のカメラをつけてほしい。」「蒸散量の最大化に気を付けているので参考にしたい。」<br/>「ビーマンでは、葉の量が表示されたら、摘葉の参考にする。」指導側からは、「リアルタイムで見たい。」「後手に回らないような指導がしたい。」「フォーマットの決まったグラフができたら指導がつかいやすい。」という意見が出た。</li> </ul> |   |  |

| グループ D  | 日頃の栽培において、IoT技術はどのように活用できそうか  | IoT農業研究会の研究活動に対する要望・提案  | その他（研究集会に関する意見など）  |
|---|---|---|--|
| 農業経営・生産者：2名<br>普及・研究関係者：3名<br>県庁関係者：3名<br>高校・大学関係者：2名                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 流れ果、雄花の発生条件の解明が出来れば役に立つので、研究を進めてほしい。</li> <li>➢ 花数、実数 AI を活用した収量、出荷予測に期待（花数、実数は現場での実測は難しいので AI を活用して推移が把握できるとよい）</li> <li>➢ 温度、湿度、CO<sub>2</sub>等の管理は AI による解析などで答えが出そう</li> <li>➢ ハサミの入れ方は今後、検討が必要な部分</li> <li>➢ 画像から葉面積の自動取得ができて、葉面積管理方法と収量との関係が見られたら面白い。（環境データだけでなく、整枝、摘葉などの部分で AI が活用できる）</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ いろいろな分析をして、結果を見せて欲しい。</li> <li>➢ 生理生態情報を踏まえた生育診断は、年間での診断ではなく、週間での診断がよい</li> <li>➢ 今後は作業の効率化が重要。この辺の取り組みもして欲しい。</li> <li>➢ AI による生産者の環境データの比較では、今回示された4位の人がなぜこのような管理をしているか、しっかり把握することが重要</li> <li>➢ 作業が追いついているかなど、栽培管理以外のデータの見える化もできれば良い。</li> <li>➢ 農家の感覚（ハサミの入れ方、作業程度など感覚で行っている部分）の部分が見えたら良い。</li> <li>➢ 作業者への指導に使えるものがあると良い。</li> </ul>        |  |
| グループ E<br>農業経営・生産者：3名<br>普及・研究関係者：3名<br>大学関係者：2名                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 意味がよく分からないデータが多い。内容を深く理解し、分かりやすく農家に伝えられるようにしたい。</li> <li>➢ 日射量を基準に管理しているが、光合成速度や着花量が可視化されると、細かい管理ができそう。</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 所得をあげることが最優先、経費とのバランスが難しい。</li> <li>➢ 重油使用量の最適な値が見られるとよい。</li> <li>➢ 経営データも開示できるので、AI で経営改善ができるとうれしい。</li> <li>➢ 生理生態情報の理解が難しい。分かりやすい表示で多くの農家が興味を持てるようになると良い。</li> <li>➢ 燃料コストを最低限にできる温度管理の指針が欲しい。</li> <li>➢ CO<sub>2</sub> 施用の効果をあまり感じていない。費用対効果を知りたい。</li> <li>➢ 花がついている時よりも芽が動いている時の方が、肥料吸収量は多い気がする（データを取ってほしい）</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 幅広い取り組み、研究結果が聞けてとても勉強になった。</li> <li>➢ AI の後半の話はついていけなかったが、徐々に使いこなして、AI の効果を多くの農家で共有していきたい。</li> <li>➢ 思っていることを文字にすることが難しいため、AI によって表現、伝達が進むとよい。</li> <li>➢ 環境データが近いのに収量の順位が違うのは別系統出荷も原因かも。別指標との対応も見てみたい。</li> </ul> |
| グループ F<br>農業経営・生産者：1名<br>企業所属：1名<br>JA 所属：1名<br>普及・研究関係者：5名<br>大学関係者：1名 | <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ ニラの生産者みんなが環境測定装置を導入している訳ではないので、外気象などからある程度生育予測などができるようにならないか。<br/>→→環境データから光合成が出せるなら、夏場の外気温などを使って光合成量を出すことで、株養成期間の良し悪しがわかるのでは。早く出してみしてほしい。</li> <li>➢ カメラ画像から刈る時期などを予測できるのではないか。</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 葉先枯れの取り組みについては、農家さんへの説明、研究内容の共有、フィードバックをしっかりと進めてほしい。</li> <li>➢ 現在の SAWACHI は生産者が自分で情報を取りにくいといけなくて不便。どのページを見たらいいのかわかるようにしたら使いやすい。<br/>→見てほしいページに通知アイコンを表示するなどの工夫があれば見やすいかもしれない。</li> <li>➢ ニラにおいては、地下部をどれだけ大きくできるかが収量に直結している。地上部はこれまでの環境制御などの取り組みから大体わかってきたので、地下部の見える化をしてほしい。<br/>→ほかの品目（ミョウガなど）の研究を応用できるかも<br/>→非破壊の機械もあるにはあるが非常に高価。</li> </ul> | その他（研究集会に関する意見など）  |

# 市場へのコミットメント



IoPによる新しい施設栽培技術への取り組みによって、生産人口の減少や気候変動に負けない強い産地を作りあげ、品質の良い農産物を生産し、しっかりと市場に供給していきます。

