

狭山茶DX会議



狭山茶DX推進研究事業 — 2年目 —

埼玉県茶業研究所
茶業技術研究担当
工藤 健



埼玉県マスコット
「コバトン」

DX ?

DX：デジタル・トランスフォーメーション

Digital Transformation



英語圏ではXと略される

通信やデジタル技術を活用し
物事を根本から変えて新しくする

DXを推進するには

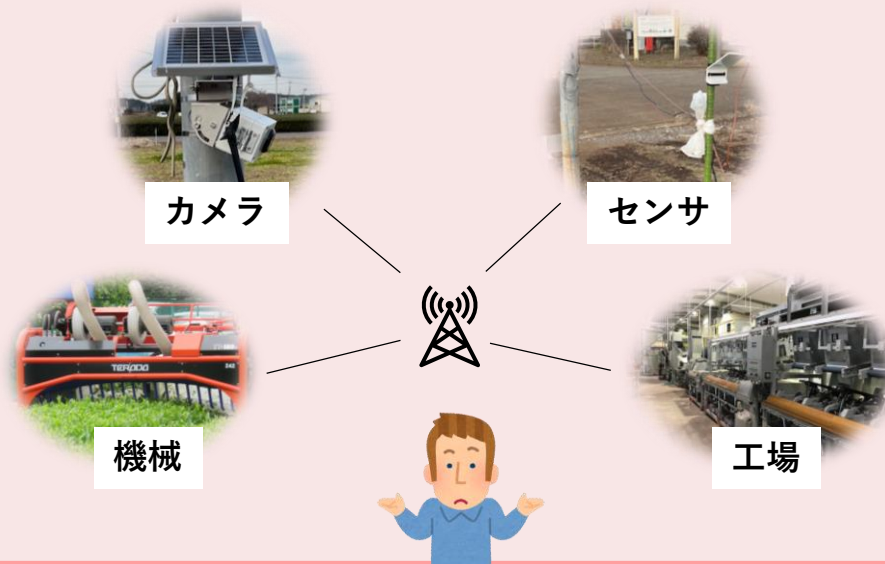
これまでの技術

- ・身近に感じて取り入れやすい



通信・デジタル技術を活用

- ・漠然としていてよく分からない



DXを推進するには

イメージしにくい？デジタル技術



紙



携帯



現金



カード

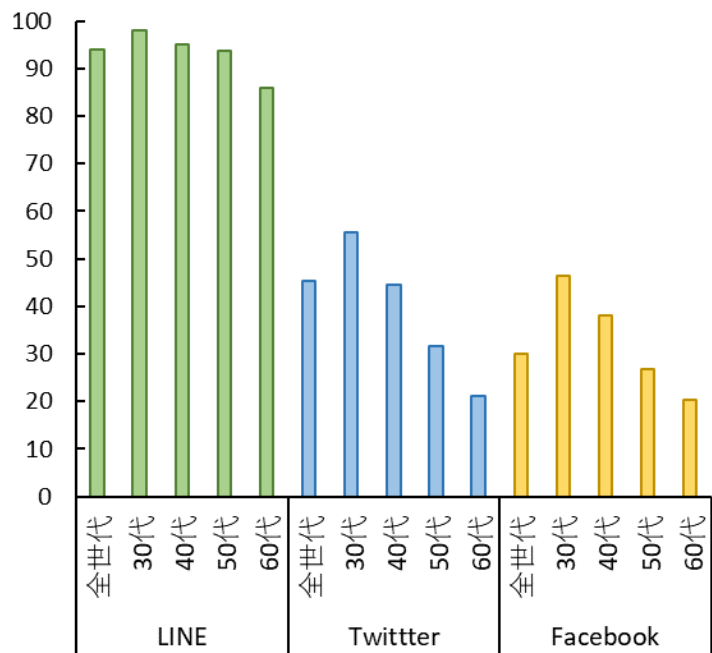
(アナログもいいけど)
デジタル技術も上手く
活用できれば便利



どうすれば
活用できる？

身近なツールを活用

D X を 推 進 す る に は



SNS使用ユーザー割合

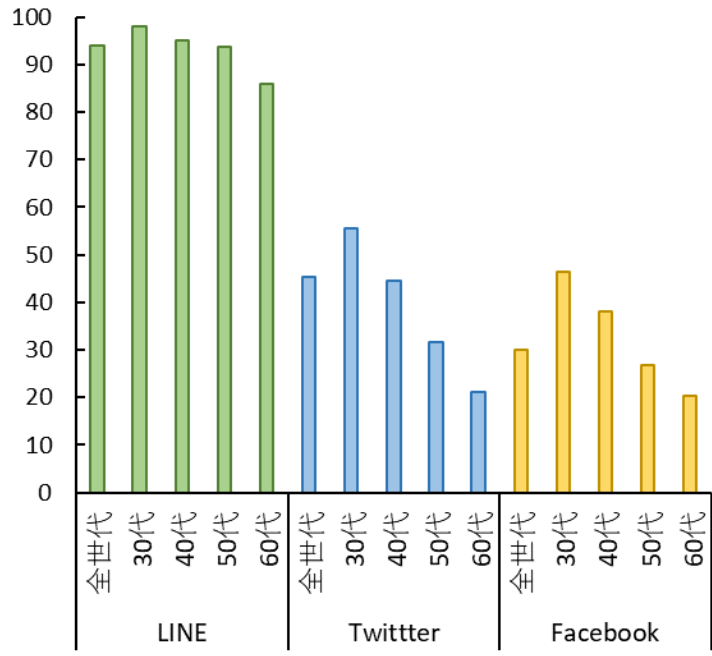
「令和4年度情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査報告書」のデータより作成

多くの日本人がLINE™を利用



生産者への聞き取り調査でも
9割近くが利用

DXを推進するには



SNS使用ユーザー割合

「令和4年度情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査報告書」のデータより作成

LINE™アプリを活用
▼
多くの生産者が実際に
デジタル技術を体感
▼
産地全体でDXを推進

ここから本題

01 現在の実証状況

02 技術①最低気温の推定

03 技術②チャハマキ発生量の推定

04 生産者の声

05 まとめ

Table of Contents

現在の実証状況

01



技術一覧

- 最低気温の推定
- チャハマキ発生量の推定
- 現在の温度
- 萌芽率の推定
- 病害虫発生予察情報
- 現在の茶園画像

などなど



開発技術を LINE™アプリに 組み込み実証※

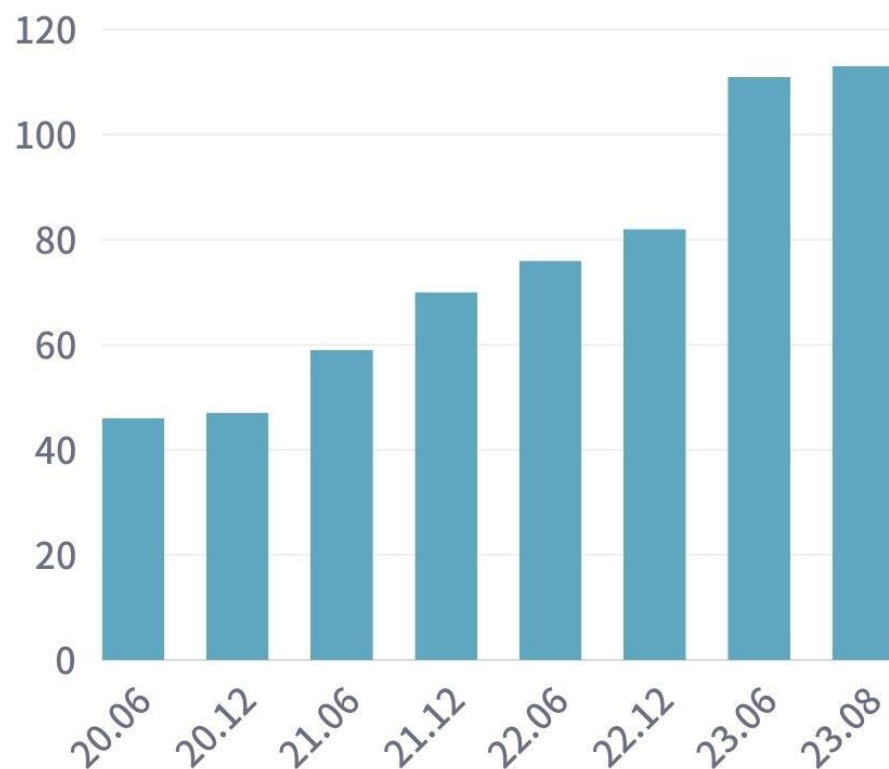
※埼玉県茶業研究所が独自でシステムを構築

生産者ユーザー数

2023年度実績

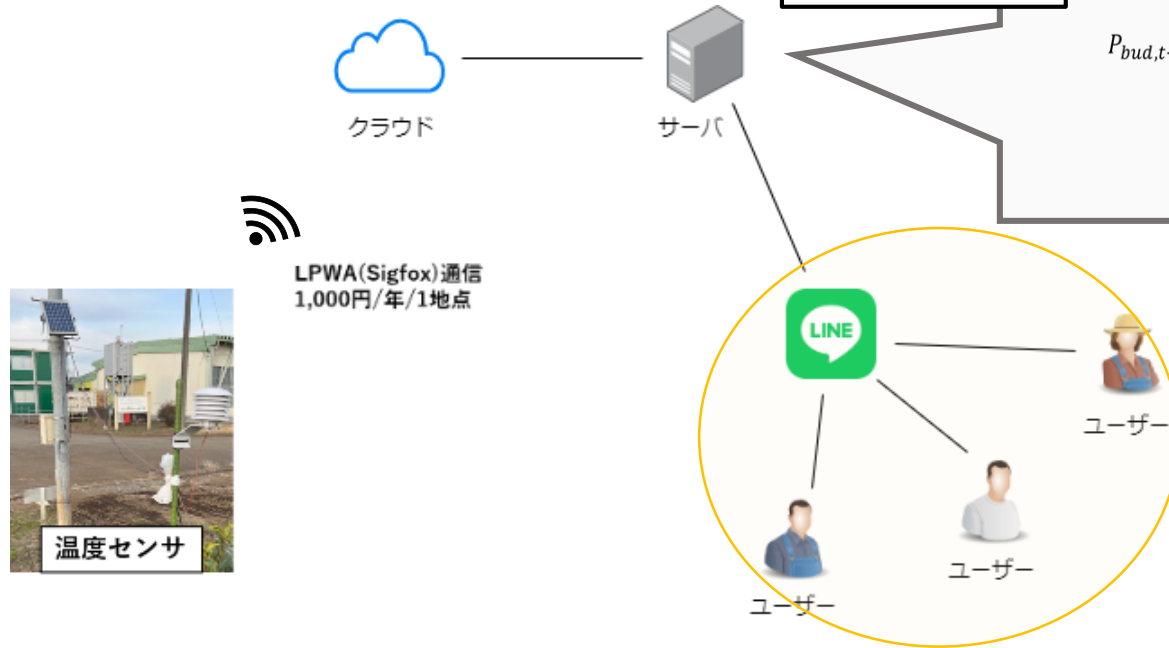
約**110**人

※県茶業協会会員数：238人



萌芽率推定プログラム

農研機構・農業環境研究部門との共同研究による成果です



萌芽率を推定する計算式

$$\sum_{n=endo}^t \{(T_{ave,n} - T_{ac}) \times \frac{k}{\{\log(t-n+1)\}^c + k}\} \geq CR_{crit} \quad , \quad DL \leq DL_{crit}$$

$$\sum_{n=endo}^t \{(T_{ave,n} - T_{ac}) \times \frac{k}{\{\log(t-n+1)\}^c + k}\} + \sum_{n=eco}^t (T_{ave,n} - T_{de})$$

$$P_{bud,t-1} + \frac{1}{1 + \exp\{a(T_{ave,t} - T_{50})\}}$$

$$\vdots$$

(Kimura et al. , 2021)

実証

県内茶生産者
約110名
(県茶業協会会員数238名)

2023年2月現在
約50%の
生産者が活用

02

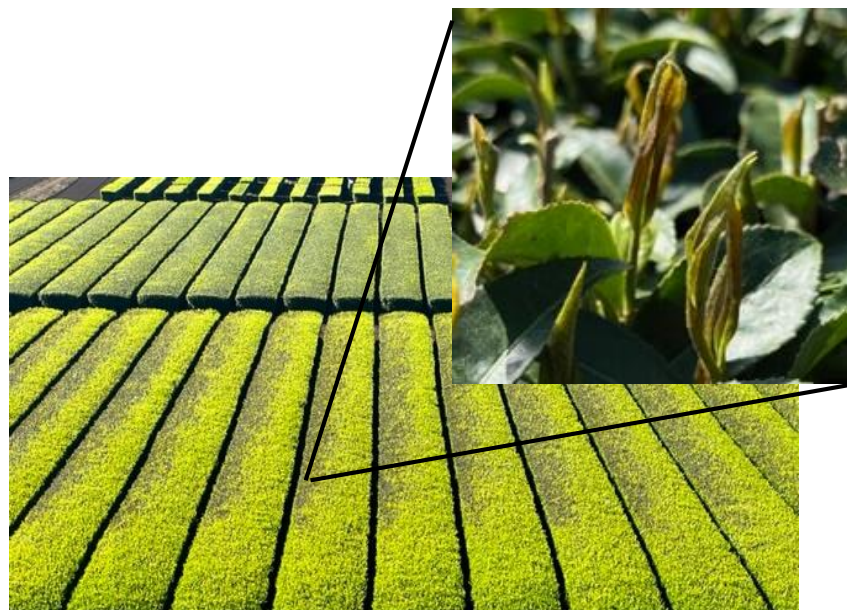
技術① 最低気温を推定する



農研機構・農業環境研究部門との共同研究による成果です

2023年アンケート結果（自由記述）

地点の霜注意情報
を知れると嬉しい

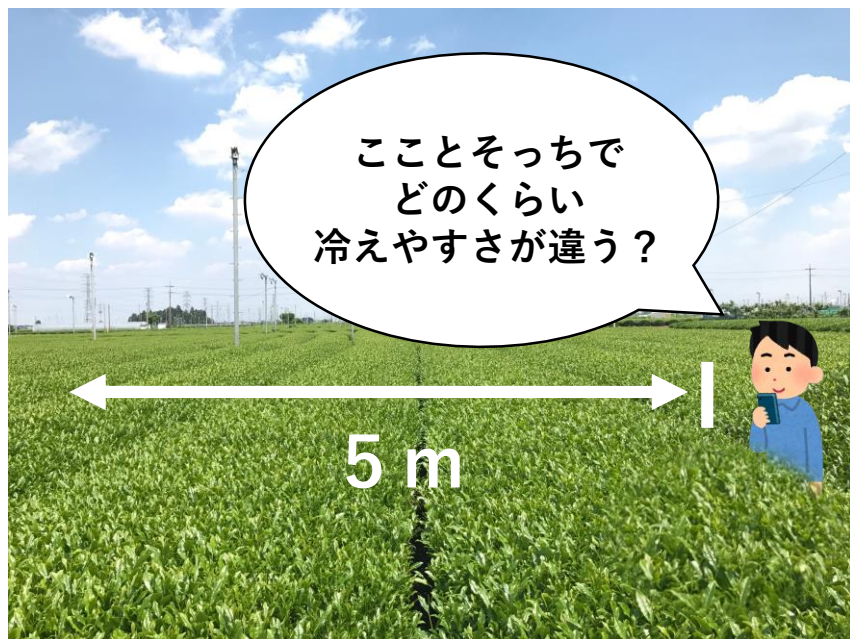


茶の凍霜害

（2023年4月27日，所内のファン未稼働茶園を撮影）

農研機構・農業環境研究部門との共同研究による成果です

凍霜害をピンポイント予測する技術です



茶園内 5 m 間隔
で最低気温を推定



凍霜害の予見
に寄与する技術

技術① 最低気温を推定する

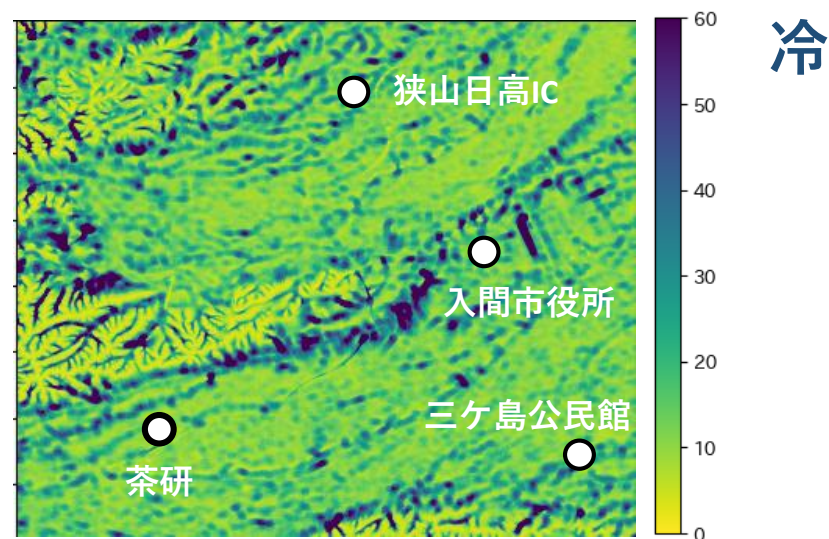
農研機構・農業環境研究部門との共同研究による成果です

これまで



気象庁が発表する霜注意報

新技術



地形データから冷気流を計算
→ 5m間隔で可視化

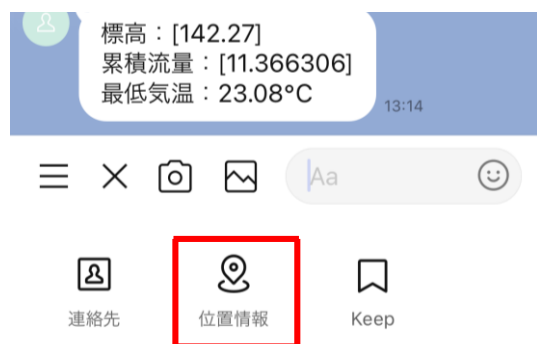
(Kimura et al., 2023)

©2024 埼玉県茶業研究所

技術① 最低気温を推定する

農研機構・農業環境研究部門との共同研究による成果です

このように活用できる見込みです



①位置情報をクリック



②任意の地点を送信



③最低気温(推定)の出力

最低気温推定プログラム

農研機構・農業環境研究部門との共同研究による成果です

温度・累積流量
データを代入

最低気温を推定する計算式

最低気温の推定値 = メッシュ値 + 誤差

$$\text{誤差} = \frac{(a \cdot \log_{10} \text{累積流量} + b) \cdot 8.5m \text{気温} - 1.5m \text{気温}}{(8.5 - 1.5)}$$

$$a = -11.4576185624328, b = 26.5927421338428$$

(Kimura et al., 2023)

青梅観測所

秩父観測所

産地内で計測した
累積流量データ
等

実証

県内茶生産者
約110名

(茶業協会会員数238名)

2023年2月現在
約50%の
生産者が活用

03

18

技術②

チャハマキの発生量を 推定する



03

技術② チャハマキの発生量を推定する¹⁹

2023年アンケート結果（自由記述）

病害虫防除適期情報
を知れると嬉しい

× 5名



チャハマキ(幼虫)の多発による食害
(2019年6月26日, 所内で撮影)

03

技術② チャハマキの発生量を推定する²⁰

チャハマキの防除適期を確認できる技術です



チャハマキの幼虫



幼虫が葉を
巻いて食害

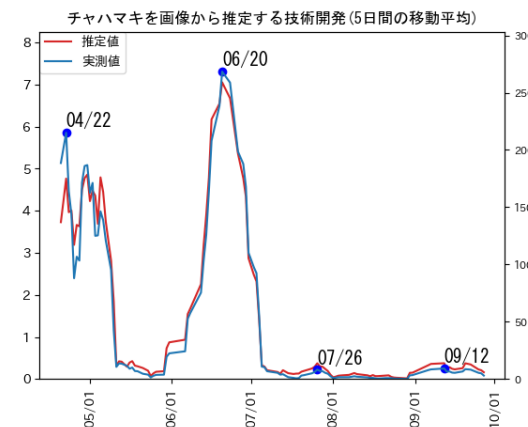


葉を巻くと
農薬がかからない

→ 適期防除が重要



成虫発生ピークの
1週間後が防除適期



03

技術② チャハマキの発生量を推定する²¹

このように活用できます

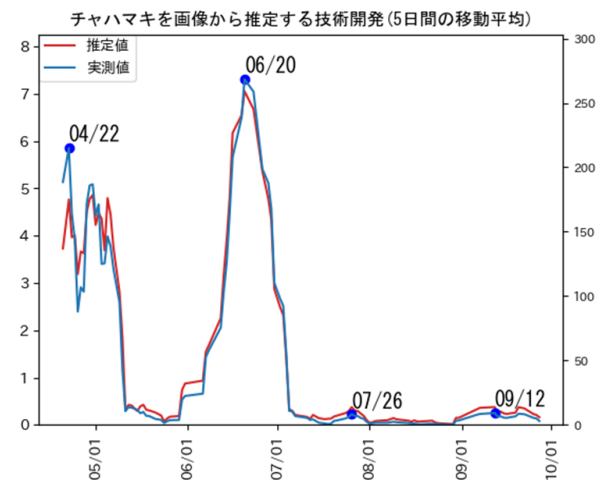
ピークの1週間後が防除適期です 14:41

チャハマキを画像から推定する技術開発(5日間の移動平均)

04/22 06/20 07/26 09/12

センサーデータ 埼玉県HP 開発中 茶園のようす

注意報・警報 研究成果 病害虫 9月6日更新



成虫発生ピークの
1週間後が防除適期

03

技術② チャハマキの発生量を推定する²²

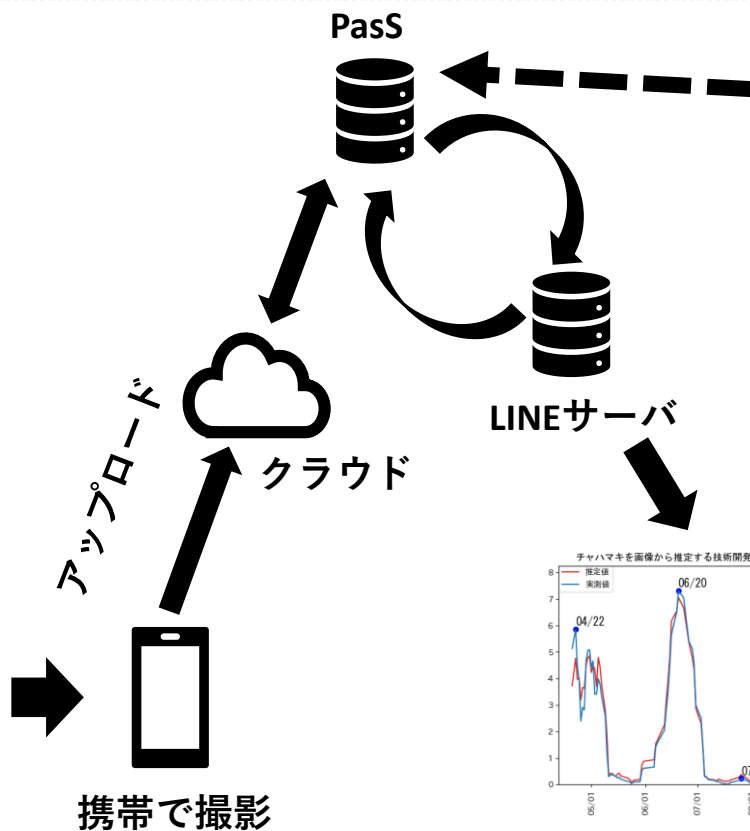
少しだけ研究内容を紹介



フェロモントラップ



所に持ち帰る

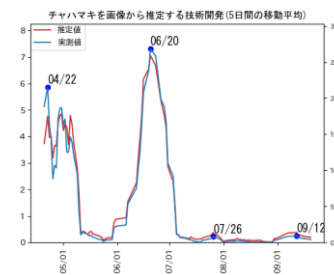


```
#チャハマキ発生量を推定 (hsvデータから抽出)
def chahama():
    photo_data = sorted(glob.glob("*.jpg"), k
    file_name = [str(g) + "_shorigo" for g in

    white = []
    black = []
    estimate = []

    for i,g in zip(photo_data,file_name):
        img = cv2.imread(i)
        img2 = cv2.cvtColor(img,cv2.COLOR_BGR
        ne_min = np.array([10, 80,0],np.uint8
        ne_max = np.array([30, 255,100],np.ui
        threshold_ne_img = cv2.inRange(img2,n
        threshold_ne_img = cv2.cvtColor(thres
        cv2.imwrite(g+"_img"+"_threshold_ne_in
```

プログラム



ユーザーが携帯で確認

03

技術② チャハマキの発生量を推定する²³

チャハマキ発生量推定プログラム

画像処理プログラム

$$R' = \frac{R}{255}, \quad G' = \frac{G}{255}, \quad B' = \frac{B}{255}$$

$$R' \text{が最大の場合} \quad \left(\frac{G' - B'}{R' - \text{Min}(G', B')} \right) \times 60$$

$$G' \text{が最大の場合} \quad \left(\frac{B' - R'}{G' - \text{Min}(R', B')} + 2 \right) \times 60$$

$$B' \text{が最大の場合} \quad \left(\frac{R - G}{B' - \text{Min}(R', G')} + 4 \right) \times 60$$

⋮



チャハマキ
誘殺画像



チャハマキ誘殺画像



実証

県内茶生産者
約110名
(茶業協会会員数238名)

2023年2月現在
約50%の
生産者が活用

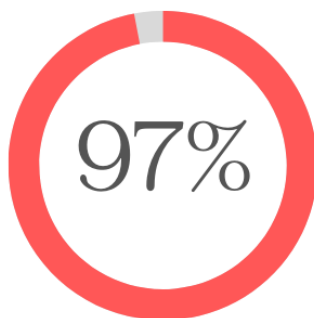
生産者の声



04

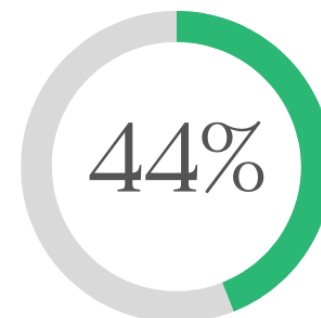
システムを活用
している

埼玉県狭山茶DX運用アカウント
を参考にしていると回答した割合です



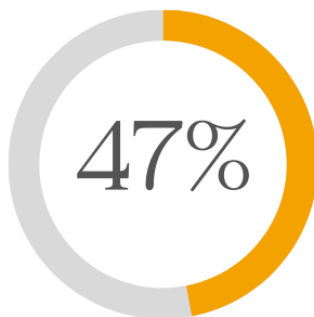
萌芽率推定を活用
している

萌芽とは芽が生長を始めること
を意味します



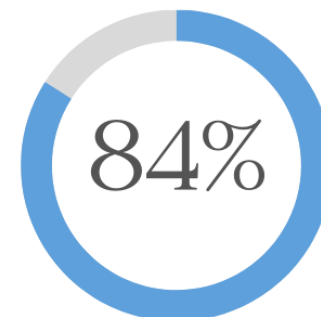
チャハマキ推定を活用
している

チャハマキとは幼虫が食害する茶の
主要害虫の1種です



最低気温のプッシュ配信
を活用している

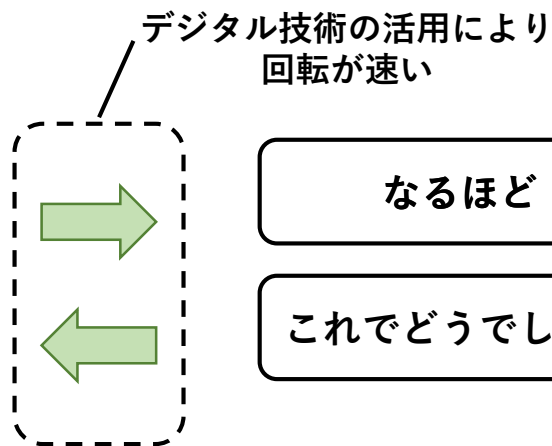
霜注意報の翌日に配信する最低気温情報
であり、資料内の技術①は異なります



チャハマキの発生量を推定する技術 を活用している割合は約50%



- ・ 地点が少ない
(萌芽率もチャハマキも現在は所内1か所のみ)
 - ・ 活用(使用)方法がよく分からない
 - ・ 予測はできないの？
- などなど



まとめ

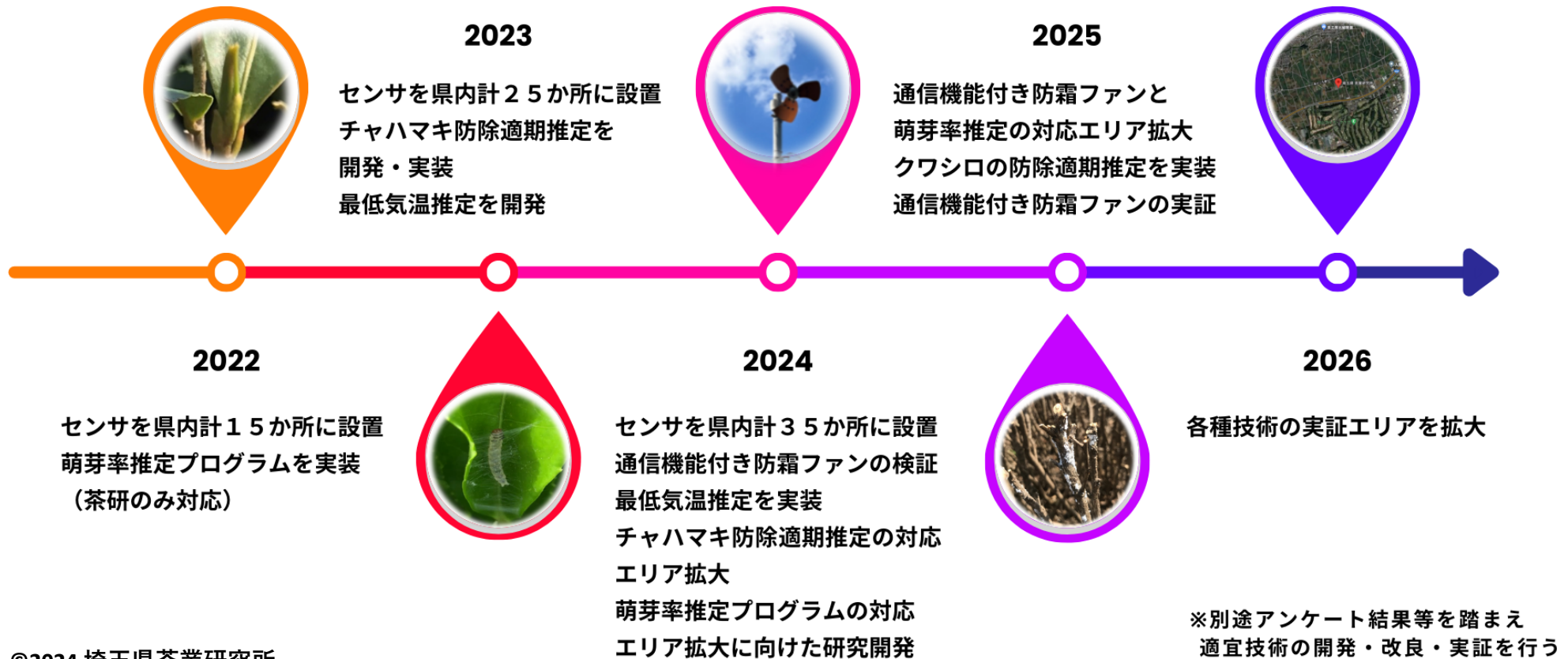


05

- ・生産者が普段使いしているデジタルツール(LINE™)を活用することで産地全体のDXを推進
- ・2023年度現在のシステムユーザー数(生産者)は約110人
- ・最低気温推定技術を農研機構と共同開発し、現在は予測の部分(翌朝どの程度冷えるか)を研究
- ・チャハマキの発生量を推定する技術を独自開発し、2023年度から実証を開始
- ・推定精度だけでなく、操作性なども含め生産者が活用できる技術に改良していく

狭山茶DX推進研究事業の展開

2022 - 2026



Thank you!

ありがとうございました!



埼玉県マスコット
「さいたまっち」

引用

- ・ **SNS使用ユーザーの割合（配布資料番号5,6）**

総務省情報通信政策研究所

令和4年度情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査

pp.69

- ・ **茶の生育開始を示す萌芽率を推定するモデル（配布資料番号11）**

Kensuke Kimra, Ken Kudo and Atsushi Maruyama（2021）：

Spatiotemporal distribution of the potential risk of frost damage in tea fields from 1981-2020: A modeling approach considering phenology and meteorology.

Journal of Agricultural Meteorology 77(4), 224-234

- ・ **最低気温を推定するモデル（配布資料番号17）**

Kensuke Kimura, Atsushi Maruyama, Kaori Sasaki, Ken Kudo, Eri Tanaka, Erina Fushimi, Hiroshi Nakagawa（2023）：

Fine-scale mapping of daily minimum temperature in a cropland with complex terrains through the combination of a cold flow accumulation model with inversion strength.

Agricultural and Forest Meteorology. 329, 1-10