

画像を活用した 「AI花き自動栽培システム」の開発

長崎県農林技術開発センター

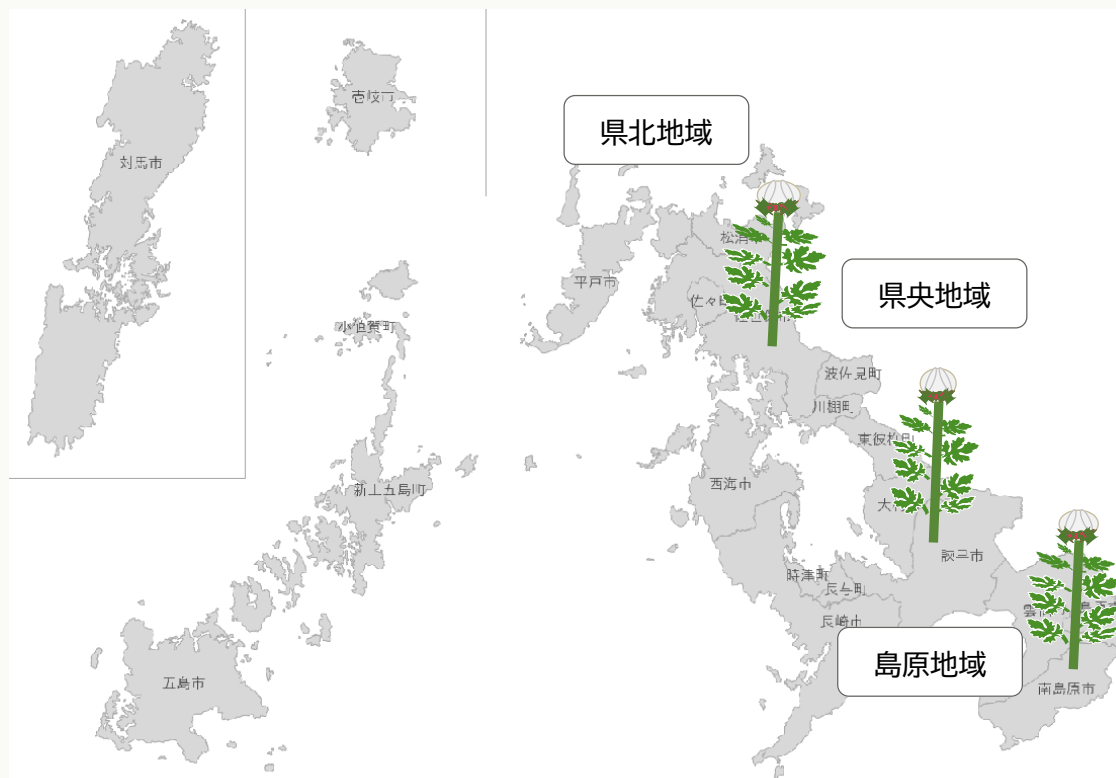
花き・生物工学研究室 櫛山妙子

本日の内容

1. 長崎県の農林業と花き生産の概要
2. 長崎県におけるスマート農業技術の取組事例
3. 輪ギク栽培における予約相対取引の現状
4. 輪ギク栽培における生育コントロールの現状
5. 目指す姿の実現に向けたシステム開発
6. 戦略的スマート農業技術開発・改良事業における研究体制
7. 戦略的スマート農業技術等の開発・改良事業における開発内容
8. 「新長崎型花き自動栽培システム」
9. 「AI花き自動栽培システム」の導入効果
10. 「AI花き自動栽培システム」の今後の展開

1. 長崎県の農林業と花き生産の概要

- ・長崎県は多くの離島や半島から成り立ち、地形は複雑で、急傾斜地が多く、耕地条件に恵まれていないが、地形や自然条件を生かして多様な農林業が営まれている
- ・本県の令和5年度農業産出額は1,590億円、肉用牛、いちご、ばれいしょ、みかんの順に産出額が多い
- ・花き全体の産出額は89億円(令和5年全国第11位)
- ・輪ギクは花き品目の中で最も産出額が多く、重要品目となっている(産出額35億円、全国第4位)



○輪ギク栽培の現状

- ・輪ギクは主に、県北、県央、島原地域で生産されている
- ・栽培面積は156haで微減、出荷本数は微増

○長崎県花き振興計画における輪ギクの振興方策

- ・計画出荷、予約相対取引拡大、環境制御技術導入による品質・単価向上、自動化により労力削減に取り組み、農家所得向上を図る

2. 長崎県におけるスマート農業技術の取組事例

いちご、キュウリ、トマト、輪ギク栽培において、環境モニタリング、炭酸ガス施用等のスマート農業機器の導入をすすめ、農家所得向上に取り組んでいる

○ 炭酸ガス発生装置(令和4年度)の導入実績

いちご

- ・単収約30%以上向上(現地実証圃実績)
- ・普及率30.5%(県下栽培面積に対する導入面積)

輪ギク

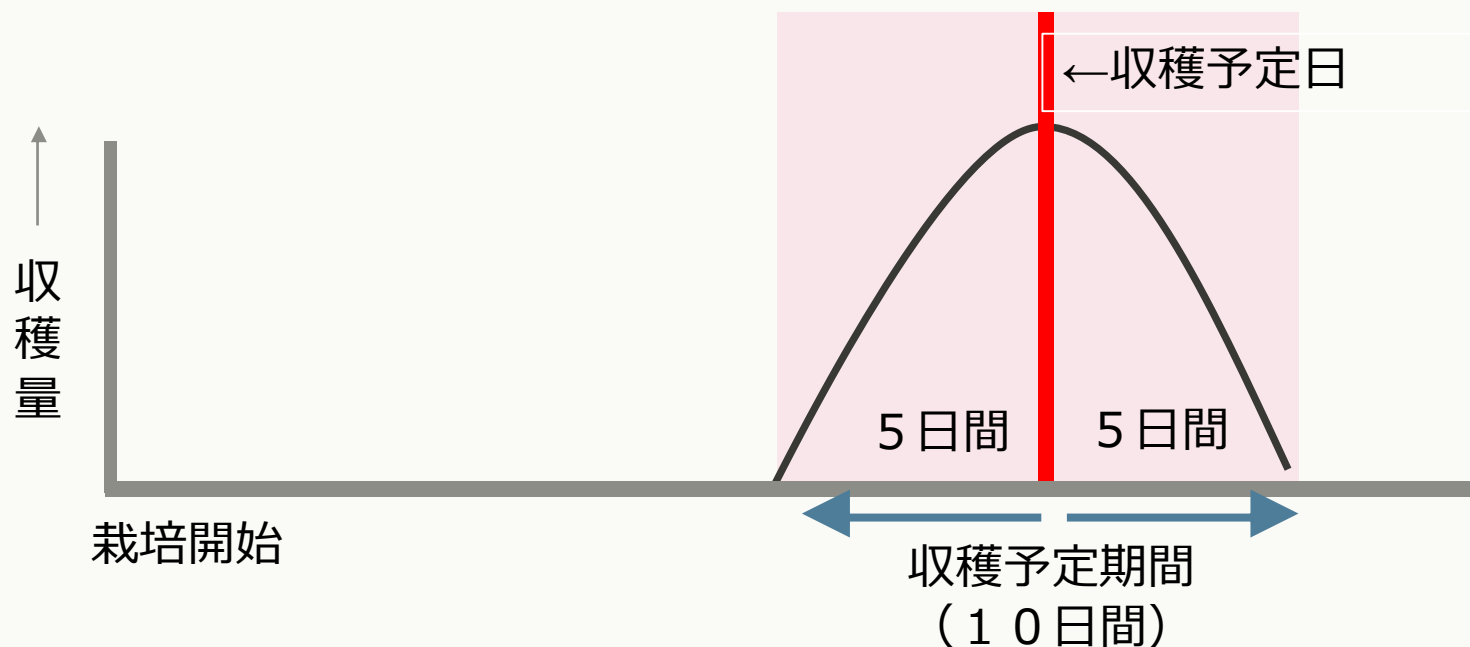
- ・切り花の最上位規格率が23%増(現地実証圃実績)
- ・普及率13.5%
- ・しかしながら、いちごと比較して輪ギクは現地普及が進んでいない。

(輪ギクでは品質向上の効果はあるが、苗1本から切り花1本の収穫となるため、いちごほど所得向上効果につながっていないため)

3. 輪ギク栽培における予約相対取引の現状

○輪ギク栽培の予約相対取引

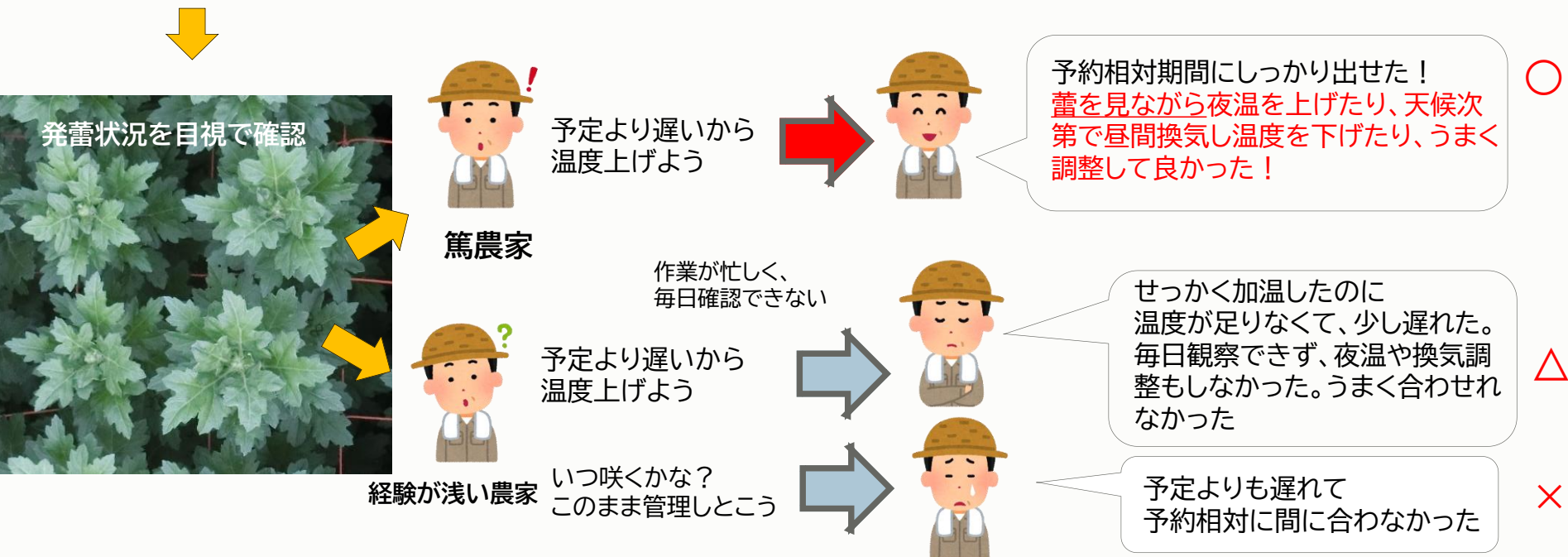
- ・輪ギクは、8月の盆出荷、9月彼岸出荷、12月の年末出荷、3月の彼岸出荷の「物日出荷」があり、産地と市場は事前に量と単価を契約する「予約相対取引」を実施、予約相対取引の単価は市場取引より高く設定されている
- ・現在の予約相対取引では予約相対期間は約10日間を設定しているため、今回の研究では、その期間の中日を「収穫予定日」、前後の5日間を収穫予定期間と定義している
- ・農家は、収穫予定期間(予約相対期間)内に100%収穫することを目標としているが、実際に収穫できるのは60%程度(産地間き取り)
- ・この割合を増やすことができれば、農家所得の向上となる



4. 輪ギク栽培における生育コントロールの現状

市場

例)12月年末の予約相対 「12月15日～12月25日で〇万本出荷して下さい」



- ・経験が浅い農家は、生育コントロールが容易でないため、生育を収穫予定期間に合わせることが難しい
- ・篤農家は、長年の栽培経験に基づき生育コントロールを実施、実需者の求める収穫期間に合わせることができる

目指す姿

実需者が求める時期に収穫できるように、自動で生育をコントロールするシステム

5. 目指す姿の実現に向けたシステムの開発

目指す姿

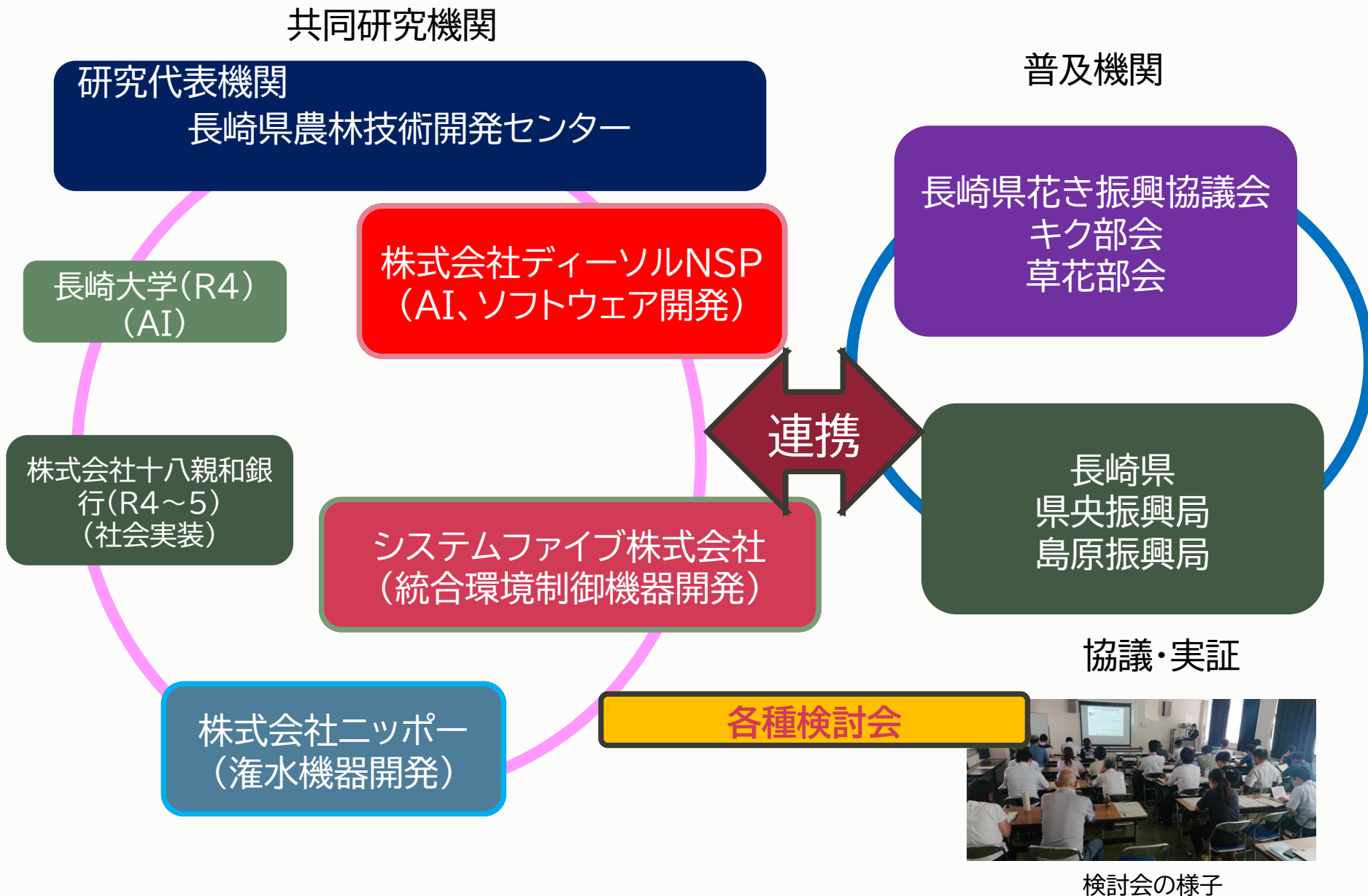
輪ギク農家の所得向上のため、実需者が求める時期に収穫できるように、自動で生育をコントロールするシステム



「AI花き自動栽培システム」の開発

令和4～6年度 生研支援センター委託事業 戦略的スマート農業技術等の開発・改良
『画像を活用した「AI花き自動栽培システム」の開発・改良』事業

6. 戦略的スマート農業技術等の開発・改良事業における研究体制



7. 戦略的スマート農業技術等の開発・改良事業における開発内容

1. 新長崎型花き自動栽培システム

自動プログラム栽培、AI生育コントロール栽培、AI生育開花コントロール栽培により構成

2. AI生育不良検知システム(付属機能)

3. 新長崎型統合環境制御機器(仮称)

新長崎型統合環境制御機器 (仮称)

1. 新長崎型花き自動栽培システムと、2. AI生育不良検知システムを搭載

4. AI花き自動栽培システム

1. 新長崎型花き自動栽培システムおよび2. AI生育不良検知システムを搭載した3. 新長崎型統合環境制御機器を含めたシステムと制御機器全体

5. 花き用日射比例灌水プログラム・制御機器(今回省略)

輪ギクの生育ステージに合わせた灌水の設定値を自動プログラムで制御



8. 「新長崎型花き自動栽培システム」

8-1. AI生育コントロール栽培（概要）

8-2. 自動プログラム栽培

8-3. AI生育コントロール栽培①②③

8-4. AI生育開花コントロール栽培①②③

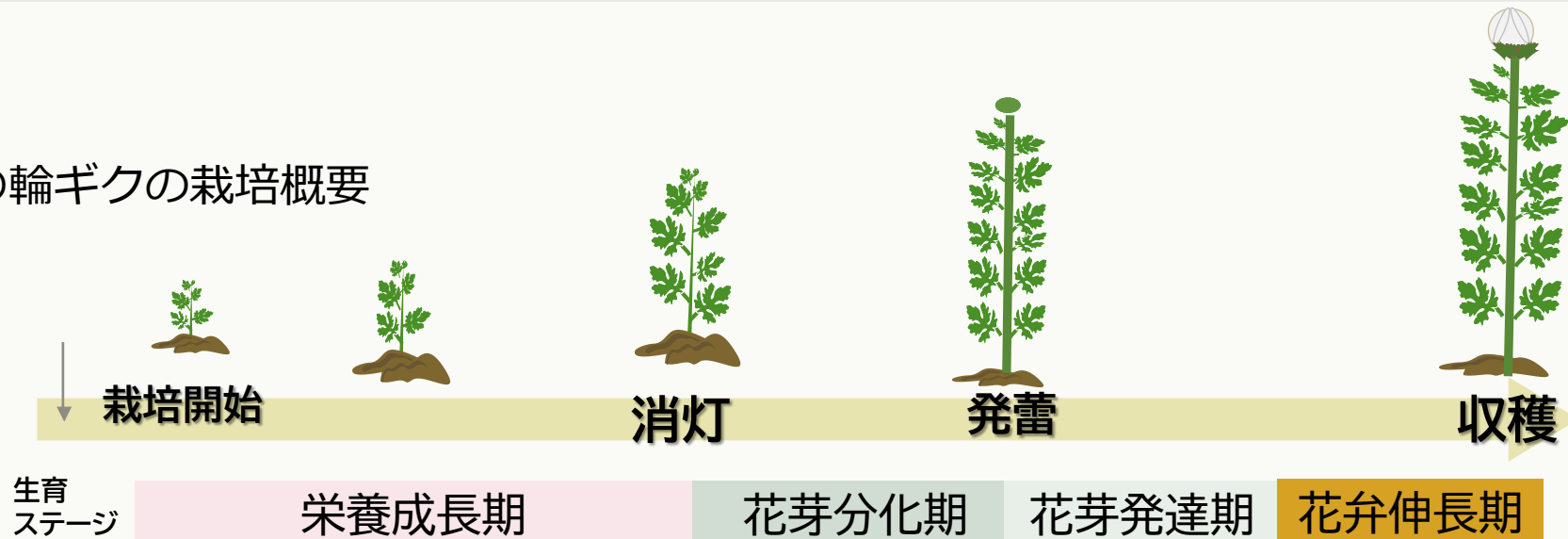
8-5. AI生育不良検知システム（付属機能）

8-6. 本システムの概要（生産者が設定を等行う画面）

8-7. AI花き自動栽培システムの実証結果

8-1. AI生育コントロール栽培（概要）

○輪ギクの栽培概要



AI生育コントロール栽培

①自動プログラム栽培

作型、定植、消灯、
収穫日を入力

②AI生育コントロール栽培

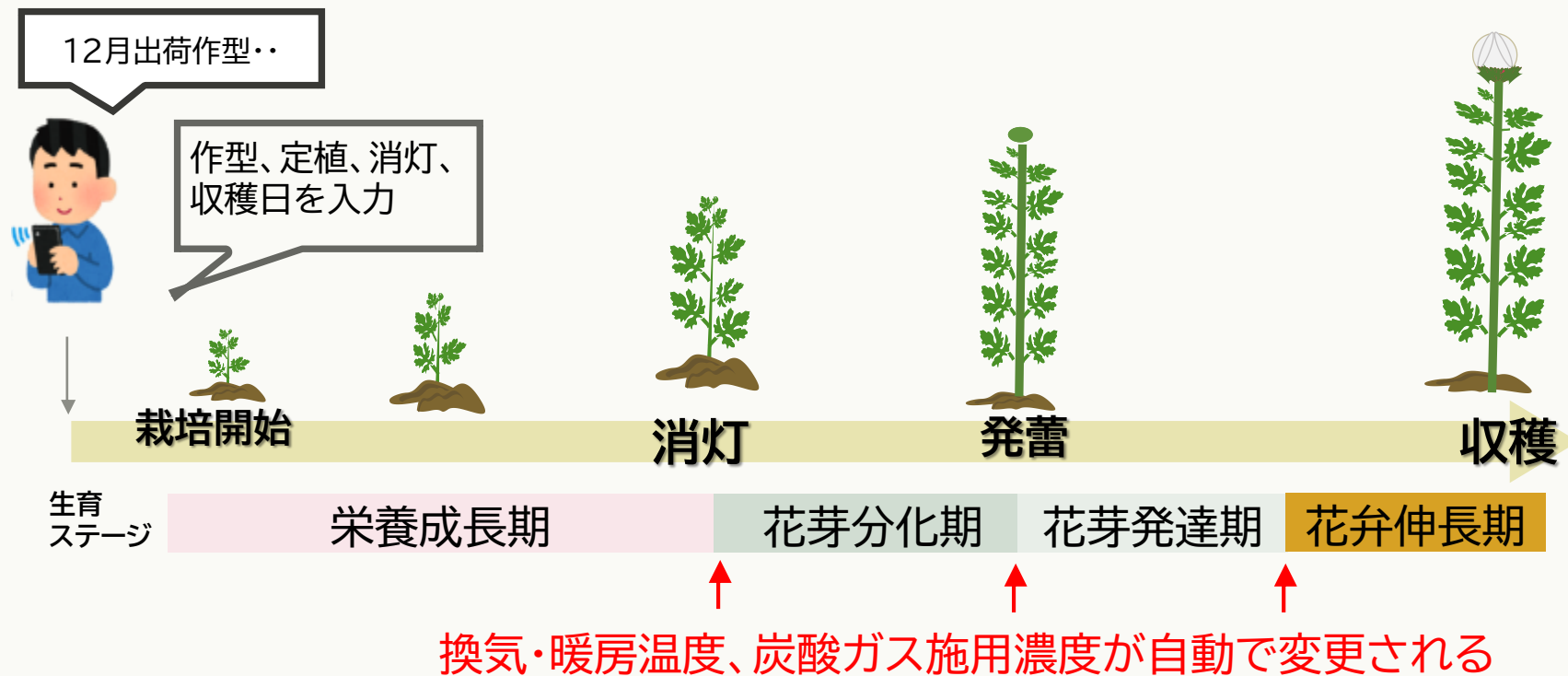
③AI生育開花コントロール栽培

適期
出荷

8-2. 自動プログラム栽培

- ・農業者が定植日前に収穫予定日を決め、スマートフォン等を用いて「輪ギクの作型名」、「定植日」、「消灯日」、「収穫予定日」を機器に入力すると、機器にあらかじめプログラムされた設定で、生育ステージ毎に自動で換気機器・暖房機器、炭酸ガス発生装置等の各種機器を制御する

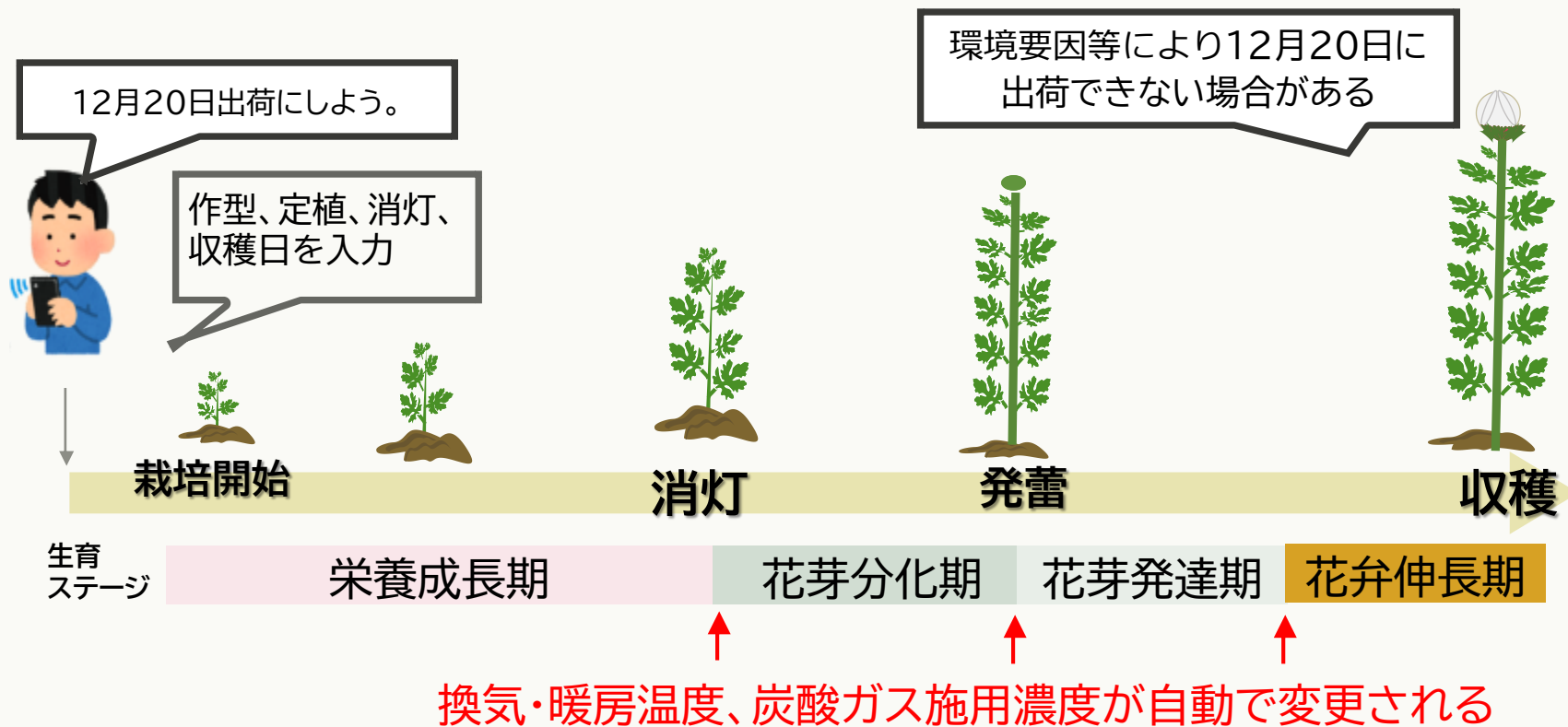
※輪ギク生産は、各生育ステージにより生育状況を確認しながらこまめに生育環境を変える必要がある



- ・ステージが変わり、設定値が変更する時は、システムより通知メールが届く
- ・設定変更をキャンセルすることもできる

8-3. AI生育コントロール栽培①(自動プログラム栽培の課題)

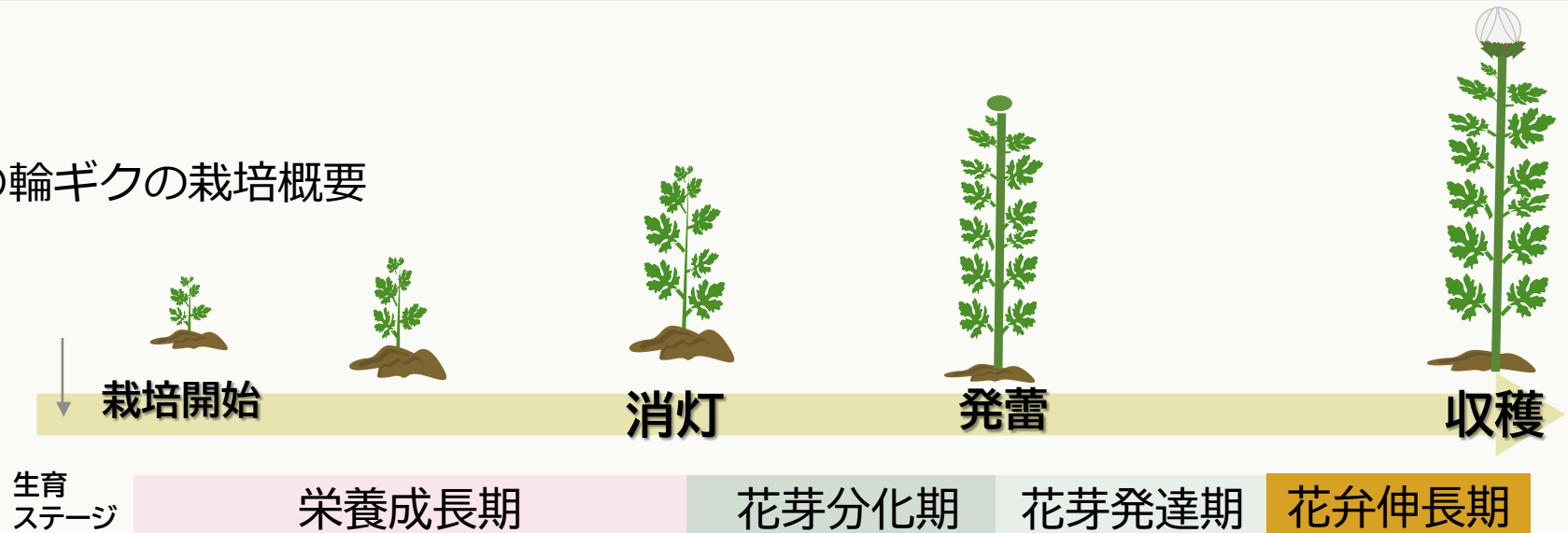
- ・自動プログラム栽培は、初期値の設定で、ある程度正確な生育コントロールは可能であるが、その時々々の気象や環境要因等で設定どおりの生育にならない場合がある



より収穫日の精度を高め農家所得の向上を目指すため、AI技術の導入を図る

8-3. AI生育コントロール栽培 ②

○輪ギクの栽培概要



AI生育コントロール栽培

①自動プログラム栽培

作型、定植、消灯、
収穫日を入力

②AI生育コントロール栽培

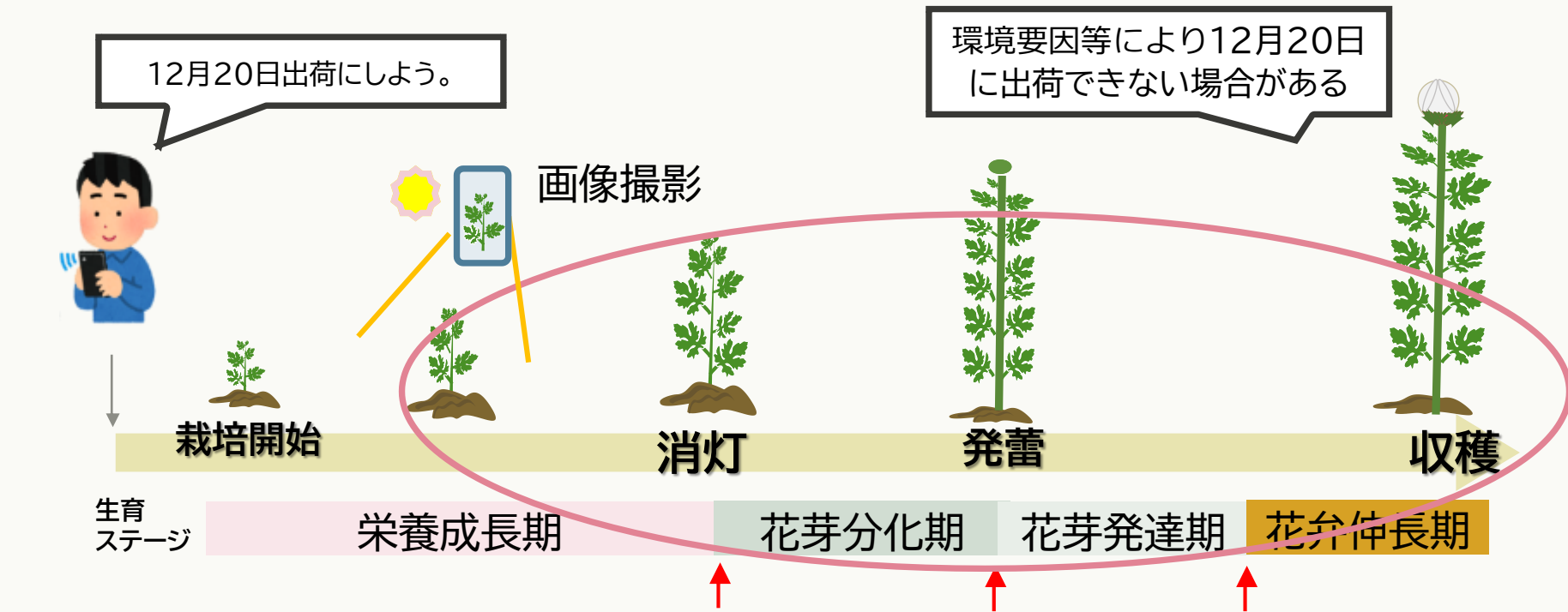
③AI生育開花コントロール栽培

適期出荷

8-3. AI生育コントロール栽培 ③

◎ 輪ギクの成長をそろえ、十分な成長を促すための技術開発

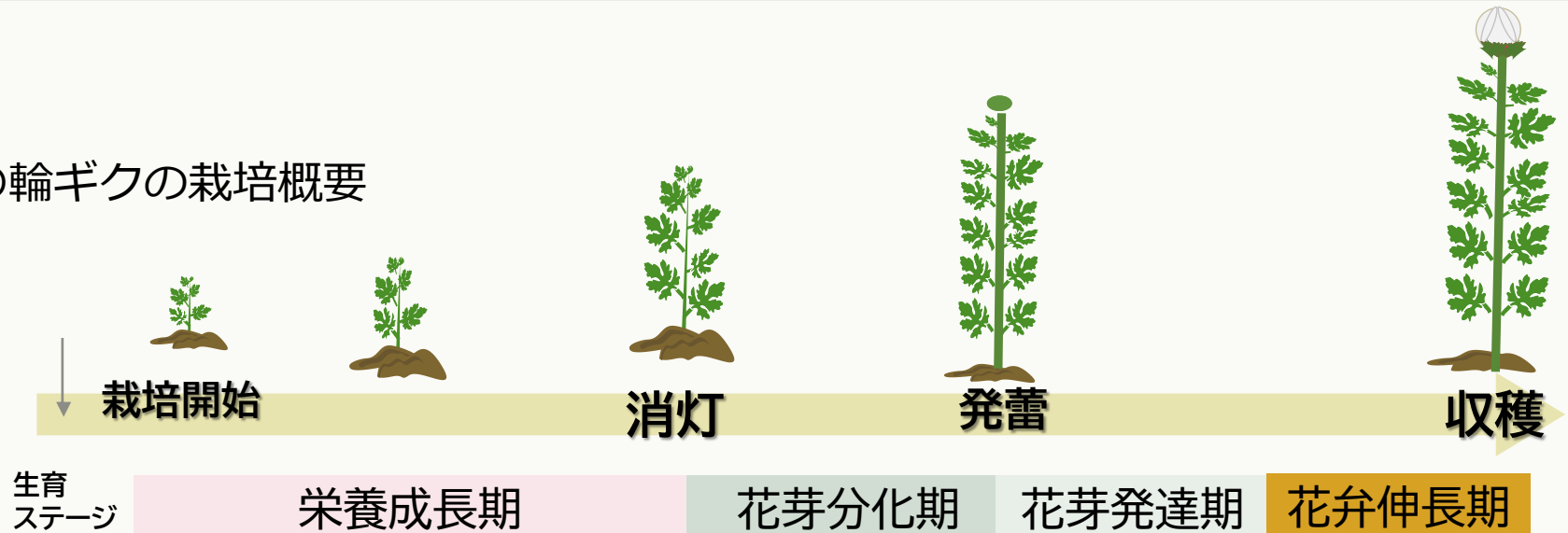
○栄養成長期、花芽発達期、花弁伸長期の技術開発



輪ギク株の成長過程の画像を撮り、AIを用いて画像解析を行うことで、成長の程度を診断しながら、換気・暖房温度、炭酸ガス施用濃度を自動で変更されるシステム

8-4. AI生育開花コントロール栽培①

○輪ギクの栽培概要



AI生育コントロール栽培

①自動プログラム栽培

作型、定植、消灯、
収穫日を入力

②AI生育コントロール栽培

③AI生育開花コントロール栽培

適期出荷

8-4. AI生育開花コントロール栽培②

◎ 正確な開花予測をするための技術

○花芽発達期、花弁伸長期の技術開発

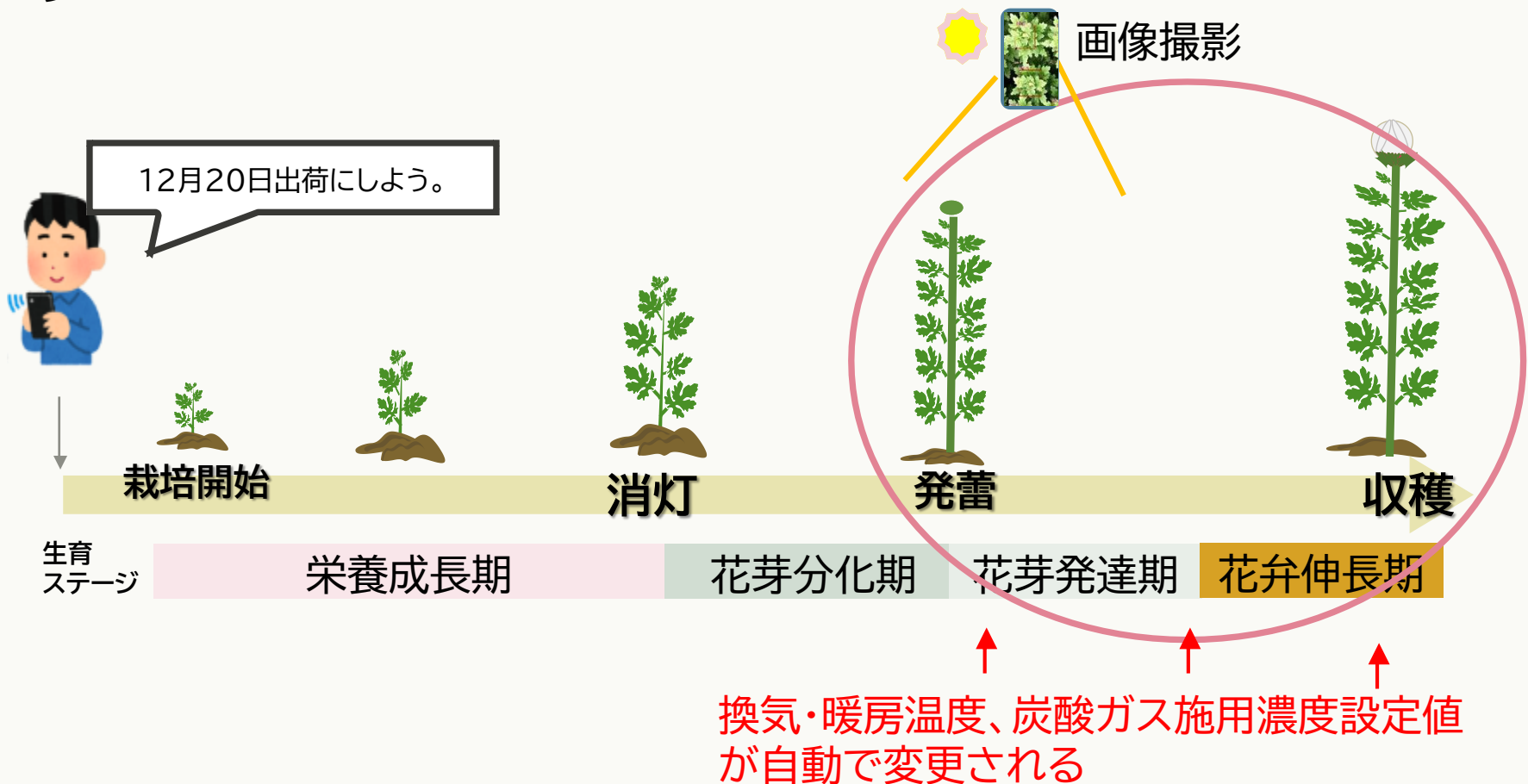
- ・カメラ(スマートフォン)を群落上に定点設置し、数時間～1日に1枚定期撮影
- ・撮影した画像に写る蕾の1つ1つを認識し、蕾の見た目から収穫日を予測する
(画像診断により蕾の形等の微細な変化を認識し、正確な収穫日の予測が可能)



各圃場の代表的な1点のみを撮影する

8-4. AI生育開花コントロール栽培③

- ・蕾のAI画像診断による平均収穫予測日が、収穫予定日と乖離していた場合、収穫予定日に収穫できるよう、自動で温度等の設定値を変更
- ・3日毎にAIが画像を確認しながら生育・開花のズレを修正、最終的な調整を行う



8-5. AI生育不良検知システム(付属機能)

AIでの画像診断機能を活用した付加機能

- ・カメラ(スマートフォン)をハウスに定点設置し、数時間～1日に1枚定期撮影
- ・撮影画像から生育不良箇所をAIがマーキングし、メールでお知らせするシステム
- ・専用の画像撮影アプリを開発 撮影画像は随時制御盤→クラウドに送られる(Wi-fi)

生育初期の生育不良を診断し、植え替え等の栽培支援を行う



AI生育不良検知用カメラ



メールに添付されてきた画像赤枠が、AIが生育不良と判断した箇所を示す

8-6. 本システムの概要(生産者が設定等を行う画面)

スマートフォンやPCから専用Webページにアクセスすることにより、各種データ閲覧や設定、操作が可能



AI花卉自動栽培システム
花き1

ハウス・計測項目 ▼ 制御盤状態 ▼

本日の日出05:10 日入18:14 日長13:04 晴天
計測日: 2024/04/15 09:49:00
定植: 7号ハウス[2024/04/09] 3号ハウス[2024/02/07]
開花: 7号ハウス[-] 3号ハウス[-]

7号ハウス
ハウス温度 16.5℃
H 36.4℃/L 15.9℃/A 22.8℃

7号ハウス
湿度 86.8%
H 87.8%/L 30.1%/A 60.8%

7号ハウス
日射量 14W/m2
H 541W/m2/L 0W/m2/A 79W/m2

現在値の確認



AI花卉自動栽培システム
花き1

ハウス・計測項目 ▼ 制御盤状態 ▼

本日の日出05:10 日入18:14 日長13:04 晴天
計測日: 2024/04/15 09:49:00
定植: 7号ハウス[2024/04/09] 3号ハウス[2024/02/07]
開花: 7号ハウス[-] 3号ハウス[-]

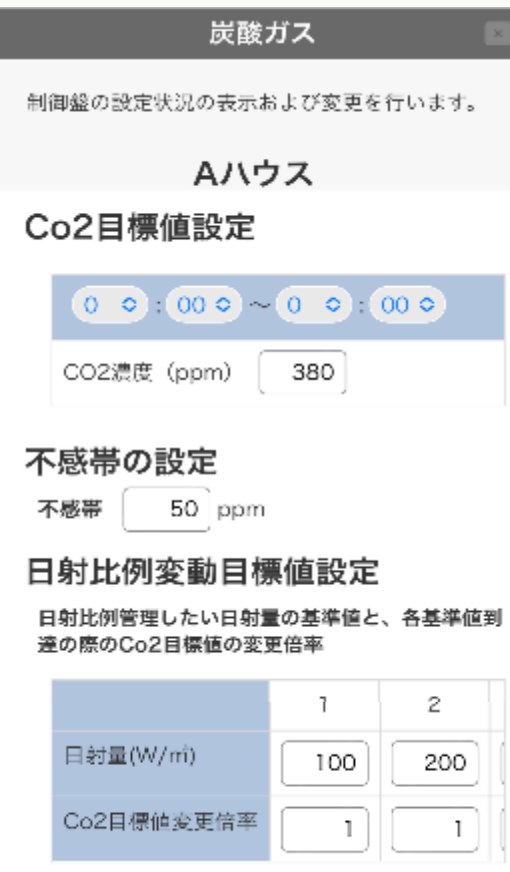
1日 1週間 1ヶ月 3ヶ月 6ヶ月 1年

< > 2024/04/14

表示範囲: 2時間 6時間 全て 表示期間: 2024/04/14 ~ 2024/04/14

過去1500
60 1000
40 500
20 0
4/14 0:00 4/14 6:00 4/14 12:00 4/14 18:00

過去の環境データの閲覧



炭酸ガス

制御盤の設定状況の表示および変更を行います。

Aハウス

Co2目標値設定

0 : 00 ~ 0 : 00

CO2濃度 (ppm) 380

不感帯の設定

不感帯 50 ppm

日射比例変動目標値設定

日射比例管理したい日射量の基準値と、各基準値到達の際のCo2目標値の変更倍率

	1	2
日射量(W/m2)	100	200
Co2目標値変更倍率	1	1

制御機器の設定



AI花卉自動栽培システム
花き1

ハウス・計測項目 ▼ 制御盤状態 ▼

本日の日出06:37 日入16:30 日長09:52 曇りがち
計測日: 2023/12/06 16:47:00
定植: 7号ハウス[2023/09/13] 3号ハウス[2023/09/13]

撮影日: 2023/12/06 16:44:12 ハウス: 3号ハウス 撮影箇所: 全体

撮影画像の閲覧

その他、電照確認、機器の遠隔操作、アラート設定、遠隔リアルタイム撮影、ファイル出力etc

8-7. AI花き自動栽培システムの実証結果

○県内輪ギク産地における12月末の収穫予定期間(予約相対期間の10日間)
に収穫できる割合 → **60%** (産地聞き取り)

○R6実証圃結果

圃場	収穫予定日	想定した 収穫予定期間(予約相 対期間)	期間内で収穫できた全 体に占める割合
長崎県農林技術 開発センター	12/20	12/15～12/25	97%
県内実証農家	12/20	12/15～12/25	95%

※長崎県農林技術開発センターの収穫期間は12/18～12/25

AI生育コントロール栽培により、収穫予定期間(予約
相対期間)の収穫割合が向上 **60%→90%以上**

9. 「AI花き自動栽培システム」の導入効果

輪ギク栽培において、自動で生育をコントロールし、
実需者が求める時期に収穫できる



収穫予定期間(予約相対期間)の出荷割合の増加
60%→90%以上



単価の高い時期の出荷量増による所得向上

10. 「AI花き自動栽培システム」の今後の展開

AI花き自動栽培システムの導入



<導入推進ターゲット>

- ・経験の浅い農家、後継者
- ・新規就農者(非農家を含む)

今後は、本システムは長崎県内でR7年度以降に本格販売を予定(県外販売については、現在メーカーと検討中)