

## 各専門部会の取組①

---

---

### [ I o P プロジェクト研究推進部会 ]

- ・生産システム・省力化技術PT
- ・高付加価値PT
- ・流通システム・統合管理PT

# 大課題「生産システム・省力化 技術」の方向性について

PTリーダー

高知大学 農学部／農林海洋科学部

森 牧人(もり まきと)

[morimaki@kochi-u.ac.jp](mailto:morimaki@kochi-u.ac.jp)

# 内容

- 生産システム・省力化技術PTの使命
- PTの簡単な紹介
- 研究基盤温室の例
- 社会への実装・発信について
- 研究連携について
- 大課題の方向性

# 最先端の研究により、開発を目指す技術やシステム、製品（主なもの）

## [A・B] 生産システム・省力化技術 P T（参画予定者 80名）

[リーダー：高知大学 森 牧人]

- I o P の基盤となる植物生理と作物生育の動的モデルの確立と同定 [九州大学 安武大輔]
- 光合成・生育・収量の評価・予測・調節のための I o P 構築と検証 [県農業技術センター 高橋昭彦]
- 省力化・省エネルギー化のための I o P 導入と評価 [高知工科大学 岡宏一]
- I o P による病害虫予察と防除技術の確立 [高知大学 曳地康史]
- 環境保全と付加価値創出を両立するサステナブル園芸農業のための I o P の確立 [高知大学 藤原拓]

開発

## [C] 高付加価値化 P T（参画予定者 23名）

[リーダー：高知県立大学 渡邊 浩幸]

- 農作物に含まれる栄養成分、機能性成分等の一斉分析評価系の構築 [高知大学 柏木丈弘、県工業技術センター 森山洋憲]
- I o P 生産作物の品質評価 [高知県立大学 竹井悠一郎]
- I o P 生産作物の機能性成分評価 [高知大学 島村智子]
- 栄養成分、機能性成分を強化した品種、栽培方法の開発 [県農業技術センター 宮崎清宏、石井敬子]

開発

## [D・E] 流通システム・統合管理 P T（参画予定者 25名）

[リーダー：高知工科大学：古沢 浩]

- 出荷量・出荷時期等の予測システムの開発 [県環境農業推進課 岡林俊宏]
- 園芸品の流通における商流（販売情報）と物流の最適化システムの開発 [園芸連 中越祐一郎]
- 国際水準GAP対応と高度なトレーサビリティシステムの開発 [高知大学 松岡真如]
- I o P が導く生産から流通までの情報クラウドの統合と全戸へのフィードバック手法の開発 [高知工科大学 古沢浩]

開発

## [ I o P クラウド ]

- 環境情報と生育情報を活用した光合成最適モデルの確立
- AIを活用した個々の農家の栽培管理の最適化サービス
- 出荷時期・量予測システム（週間予測、月間予測）
- 農業管理システム、生産履歴管理システム
- 国際水準GAPに対応できる高度なトレーサビリティシステム
- 農家間データの共有システム
- ハウス内の最適なセンサネットワークシステム
- 安全かつ高速のネットワークインフラの確立

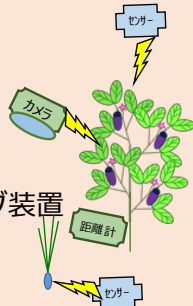
## [ハウス内環境データ等]

- より安価な環境データの測定機器（温度、湿度、炭酸ガス濃度、日射量・・・等）
- 既存ハウスに導入できる温度、湿度、CO<sub>2</sub>の自動統合管理システム
- 熱エネルギーを抑制しつつハウス内の乾燥を防止する炭酸ガス発生装置
- 湿度コントロールによる病害予防管理システム
- ハウス内の温湿度の予測モデルの確立



## [生理・生育データ等]

- 赤外線センサーによる葉の表面温度測定装置
- 画像解析を活用した花数、花の位置、葉面積指数等の測定装置
- 茎径の微増減測定装置
- 葉のしおれモニタリング装置
- 球根の肥大状況測定装置



## [農作業データ等]

- 動画編集、アイカメラ、画像解析等による匠の技のデータ化
- ウェアラブルセンサー、自動カウンター、タイマー等による作業工程別労働時間、効率の把握（労働管理システム）
- ハウス内の広範囲にわたる農業濃度の検出可能なセンサネットワーク
- 省力化のための機械、ロボット、システムの開発

## [高付加価値化]

- I o P 生産作物の品質評価、機能性成分評価方法の確立
- 栄養成分、機能性成分を強化した品種、栽培方法の開発  
・ナスのコリンエステル→血圧上昇抑制効果  
・ニラのメチン→ビロリ菌増殖抑制効果 等

## [その他] ○ 資源循環システム

# 大課題「生産システム・省力化技術」

## PTの使命

- loP (Internet of plants) の概念のもと、「生産者」である作物を相互に繋ぎ、Next次世代型施設園芸農業の中核となりうる生産システムと省力化技術を研究・開発し、それらの成果を社会実装へつなげることを本PTの使命とする

# 生産システム・省力化技術PTの紹介

# 生産システム・省力化技術 プロジェクトチーム

## ■ 参画機関

- 高知県農業技術センター・九州大学・高知工科大学・高知大学

## ■ 担当部署

- 高知県農技セ(病理担当, 昆虫担当, 発生予察担当, 土壌肥料担当, 農薬管理担当, 品質管理担当, 園芸育種担当, 先端生産システム開発担当, 野菜生産技術担当, 花き担当, 果樹試験場・栽培育種担当)
- 高知工科大(システム工学群, 情報学群, 環境理工学群)
- 高知大学 (農林海洋科学部, 総合研究センター, 教育学部, 地域連携推進センター(土佐FBC))

## ■ 参画者

→約80名

# IoPクラウドの構築

○IoPクラウドにより、データに基づく農業へと転換(いつでも、誰でもハウスの状況や生育状態に応じて活用可能)

最先端の様々な研究

クラウド構築

クラウド運用(データに基づく営農支援)

篤農家の協力  
+ 研究ハウスでの実証

作物情報の  
ビッグデータ

✓生理データ

光合成、蒸散、転流、根の肥料吸収 等

✓生育データ

花数、茎長、茎径、肥大している実の数 等

✓出荷データ

出荷量、収取、品質、大きさ 等

農作業の  
ビッグデータ

✓農作業の時間、技

剪定や収穫・選果 等

✓栽培管理履歴

IPM、農業管理、肥培管理 等

環境情報の  
ビッグデータ

✓気象データ

✓ハウス内環境データ

温度、湿度、炭酸ガス濃度、日射量 等

栽培、出荷、流通までを見通した世界初の

IoPクラウド

AI

学習、探索、同定、  
予測、最適化

データベース

データの送信

営農支援  
(診断・改善提案)

最適な栽培モデル

- ✓光合成、蒸散、転流等
- ✓作物の成長・収量・収穫時期
- ✓環境・農作業・市場 etc.

集積したデータによりモデルをさらに高度化

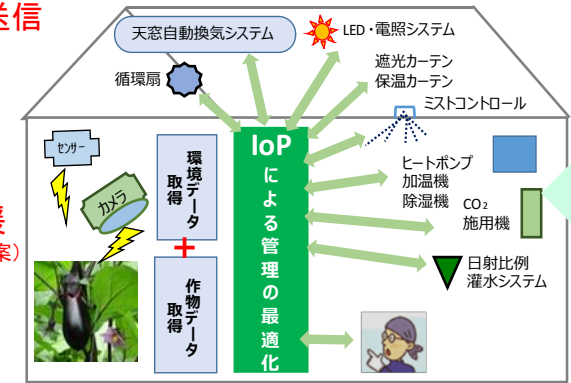
栽培・生産管理の最適化

⇒環境調節により、作物の生理・生育の最適化を図る

出荷時期・量の予測

⇒作物の需要が多い時期等を把握し、環境調節により、出荷時期・量を調整

□最適な栽培モデルと、実際の栽培データを比較し、診断(正常・異常判定)し、改善提案



開発した最新の測定、統合管理、省力化等の機器・システムを導入

異常判定例

- 農家A: ハウス内の温度が低い ⇒
- 農家B: 湿度が高い ⇒
- 農家C: 着果から収穫までの時間がかかる ⇒
- 農家D: 日々の収穫量にバラツキがある ⇒
- 農家E: 葉に障害が発生 ⇒
- 農家F: 収穫作業に時間がかかる ⇒

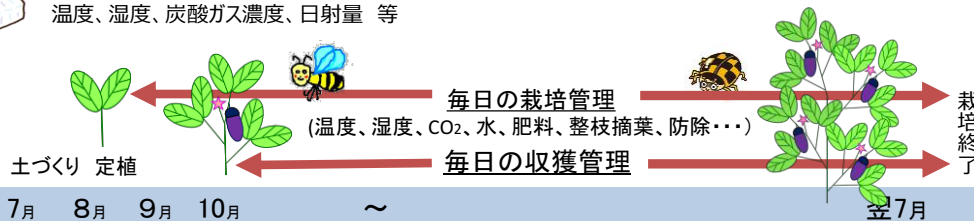
改善提案例

- 温度(夜温)を14度まで上げる
- 病害予防のため換気を徹底する
- CO<sub>2</sub>濃度を600ppmまで高める
- 花数、実の数を一定に保つ
- 症状から病害虫を特定する
- 篤農家の作業と比較し改善提案

□出荷時期・量を予測し、栽培や販売戦略に活用

- 農家G: 需要の多い時期より収穫のピークが後になりそう ⇒

環境調節により収穫の時期を早める





# 生産システム・省力化技術PT\* (参画予定者80名)

[リーダー:高知大学 森 牧人] (\*Project Team)

## 【中課題一覧】

- [A]IoPの基盤となる植物生理と作物生育の動的モデルの確立と同定 [九州大学 安武大輔]
- [B]光合成・生育・収量の評価・予測・調節のためのIoP構築と検証 [高知県農業技術センター 高橋昭彦]
- [C]省力化・省エネルギー化のためのIoP導入と評価 [高知工科大学 岡宏一]
- [D]病虫害発生の子分子/生態基盤に基づいたIoPを活用した、持続性ある病虫害管理システムの構築 [高知大学 曳地康史]
- [E]環境保全と付加価値創出を両立するサステイナブル園芸農業のためのIoPの確立 [高知大学 藤原拓]

# [A]IoPの基盤となる植物生理と 作物生育の動的モデルの確立と同定

[九州大学 安武大輔]

## <小課題>

- ①IoPの基盤となる作物の生理・生育情報の可視化
- ②IoPの基盤となる作物生育の動的モデル開発  
→光合成・微気象などのbig dataの収集  
+光合成のからくりを数式で表現

# [B]光合成・生育・収量の評価・予測・調節のためのIoP構築と検証

[高知県農業技術センター 高橋昭彦]

## <小課題>

- ①作物の生理・生育情報に基づく環境制御による光合成・収量評価
- ②作物生育予測モデルの検証とIoPによる栽培管理の最適化技術の開発

→小課題1の科学的知見を基に収量を評価・予測し、栽培管理方法を科学的に最適化

# [C]省力化・省エネルギー化のためのIoP導入と評価

[高知工科大学 岡宏一]

<小課題>

- ①ハウス内農薬検知のためのファイバネットワーク構築
- ②ハウス内果実の収穫自動化を含む、環境制御技術の自動化
- ③新たな炭酸ガス発生装置の開発
- ④植物センサーやカメラによる生育データの自動取得に関する研究
- ⑤作物データ、生育状況画像の取得と、長期間集積されたそれらのデータからの収穫時期等の最適化の研究

→ICT/IoT/AIを駆使した省力化・省エネルギー化技術を栽培管理に実装する

# [D] 病虫害発生 の分子/生態基盤に基づいたIoPを 活用した、持続性ある病虫害管理システムの構築

[高知大学 曳地康史]

<小課題>

- ① 植物病の分子診断技術の開発
- ② 植物が本来有する自然免疫と、病原菌の病原性機構に作用する安全でかつ持続的な病害防除技術の開発
- ③ 生態系把握による天敵を用いたテーラーメイド型の虫害防除技術の開発
- ④ 害虫の系統進化と生態解明を基にした、害虫個体群制御技術の開発

→「植物医師」として、作物の健康を分子生物学的に診断し、免疫学・生態学的視点から病虫害防除技術を開発する

# [E]環境保全と付加価値創出を両立 するサステイナブル園芸農業のための IoPの確立

[高知大学 藤原 拓]

## <小課題>

- ①地下水汚染抑制と価値創出を両立するクリーニングクロップシステムへのIoPの適用
- ②効率的排水処理技術および資源回収技術の開発とIoPの導入によるサステイナブル養液栽培の実現

# 研究基盤

- 有線／無線LANで接続されたIoT  
研究温室，各研究機関既存温室，  
一般農家の温室群を基盤として  
使用

# 研究温室群の例（高知大学）



IoT人材育成（教育） IoT研究温室  
温室（予定） （予定）

→高知県農業技術センター・高知工科大学にも、  
同規格の「IoT研究温室」を建設予定



# 温室内では「光合成」を測定！（イメージ）

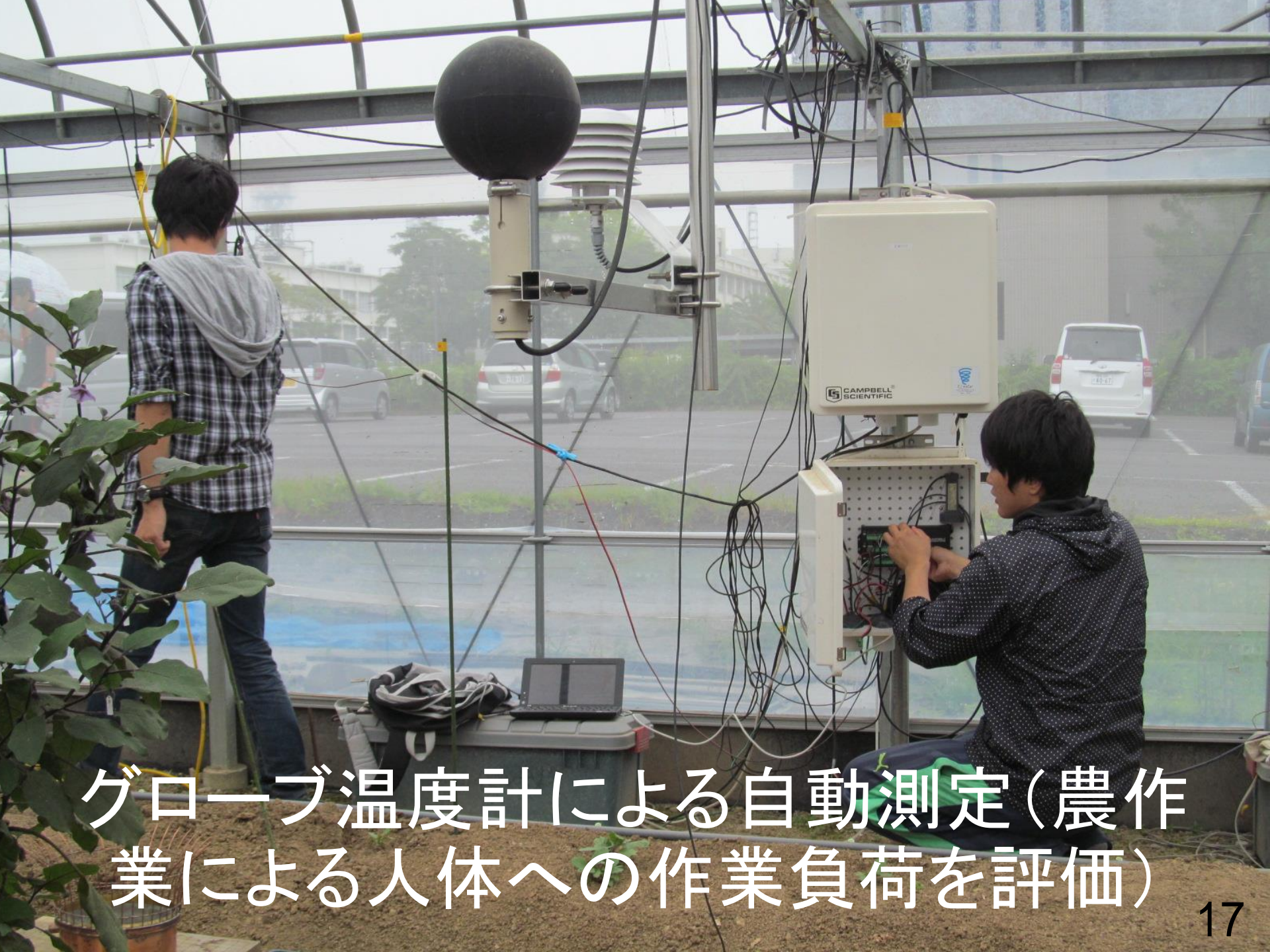






温室内におけるパソコンによる  
ビッグデータの収集(イメージ)





グローブ温度計による自動測定（農作業による人体への作業負荷を評価）



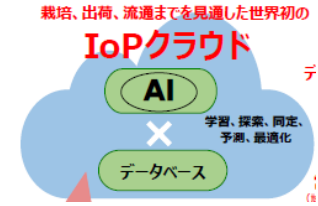
温室外の微気象観測により室内環境の診断  
からを予報へ（diagnosticからprognostic的な  
アプローチへ）



# LANシステム（高知大学の例）

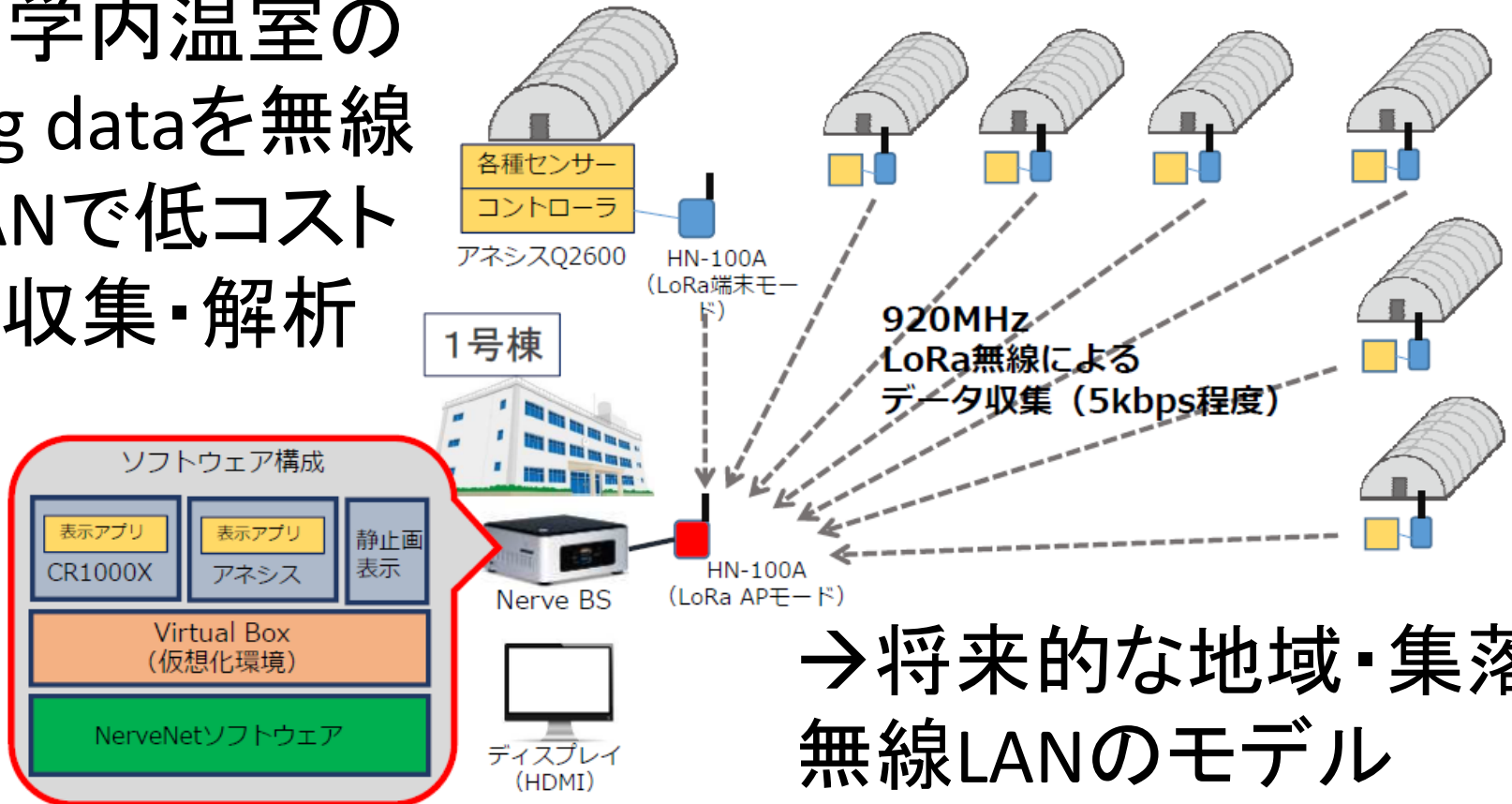
## 学内システム環境

- 温室数 10か所
- 温室内のセンサから収集されたデータを10分に1回くらいのペースで1号館のPCに収集。  
センサーシステム（コントローラ含む）：アネシスQ2600  
=>920MHz LoRa無線によるデータ収集



→学内温室の big dataを無線 LANで低コストで収集・解析

→各種dataはIoPクラウドへ

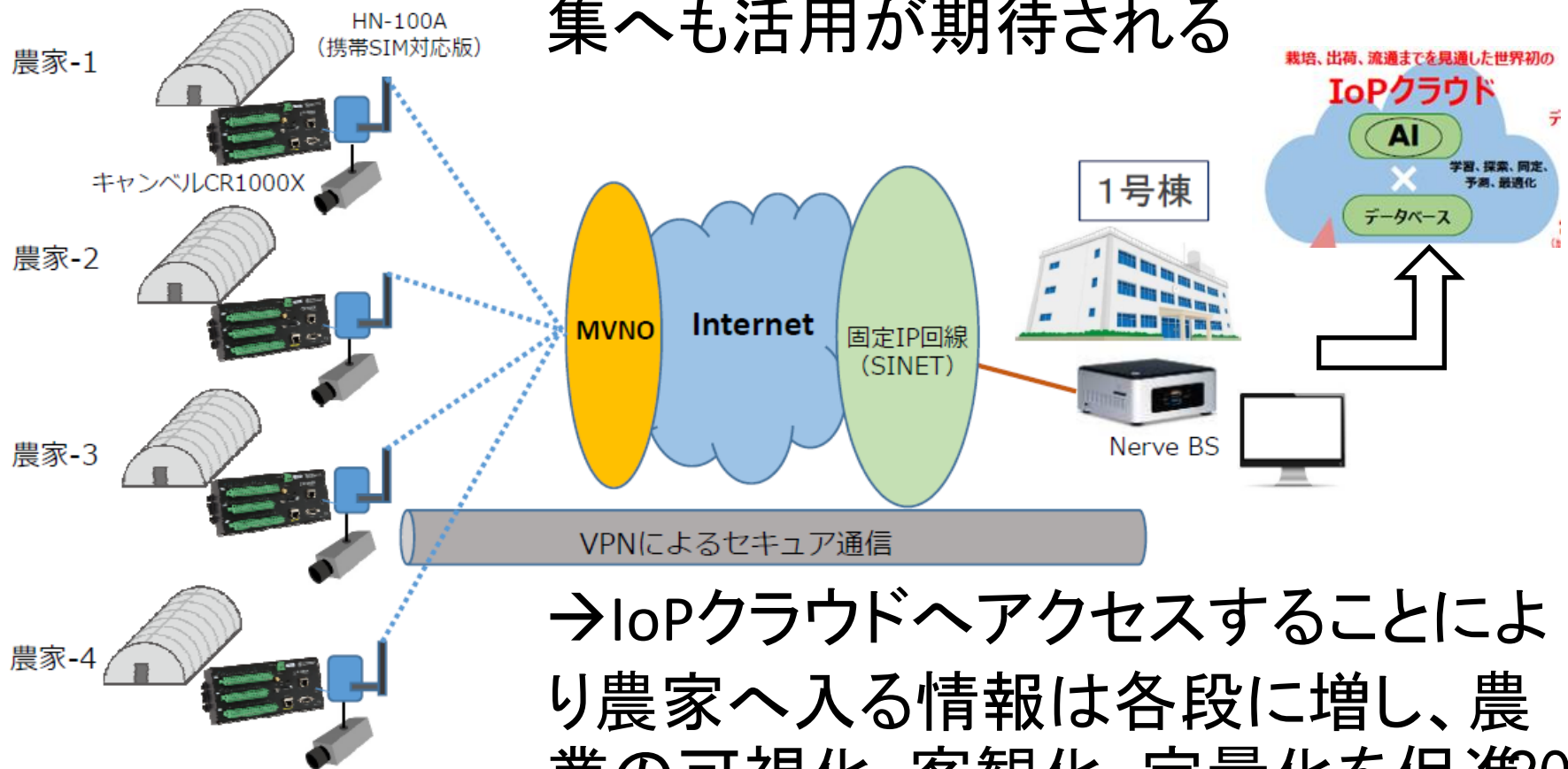


→将来的な地域・集落無線LANのモデル

# 一般農家向けLANシステム(例)

## 一般農家向けシステム環境

- 農家数 最大4
- 気象観測システム：キャンベルCR1000X
- 静止画も10分に1枚程度収集  
=>携帯回線によるデータ収集
- Nerve BSにSINETから固定IPを割り当て



→作物の生体量情報, 温室内外環境情報だけでなく一般農家の農作業情報や省力化秘術などの収集へも活用が期待される

→IoPクラウドへアクセスすることにより農家へ入る情報は各段に増し、農業の可視化・客観化・定量化を促進20

# IoT研究の成果を如何に 社会へ実装・発信するか？

- 情報イントラネット化～地域（集落）レベル＝局地気象が同程度）
- IoTクラウドとの連携システムの整備
- 無料化（IoTアプリ・通信費）
- 超積極的な情報発信（構想段階：「電脳園芸学会」の設立）
- 成果を用いた精力的な啓蒙活動
- IoT塾や土佐FBC等による人材育成



# 他機関との連携

- 農研機構との連携も視野に(例:西日本農業研究センター)→(私案):県内を対象とした温室内の気温・湿度測定 of 標準化への取り組みなど
- 京都大学・岡山大学・同志社大学・山口大学より共同研究者の参画をすでに得ている

→他機関との連携は研究を加速・活性化!



# 農業工学と(医食)農工連携

- 農学には縁遠かった大手私立大学の中には農学部を新設する大学も(ただし、園芸+環境調節+情報工学系は皆無)
- しかし、全国の農学系大学の中には「農業工学」分野が組織再編されているところも
  - 我々の取り組みは時代に逆行か？→NO→研究・教育の両面で独自の開拓路線と位置付けられる。産官学の「医・食・農・工」連携(実証実験場所付き)など前例なし
  - 連携を大切に、他の2課題(高付加価値化、流通システム・統合管理)とともに走り、拓く!

# 生産システム・省力化技術PTの方向性

- Inter-connectingされた作物の光合成をあらわに扱い、省力／省エネ・病虫害管理・環境保全の視点も加え、地域の園芸産物の収量予測・評価や最適化技術の革新に取り組もうとする産官学による課題研究プロジェクトは世界的にも稀である

## 生産システム・省力化技術PTの方向性(続)

- 研究成果は、積極的な社会実装を通じて、近い(遠い)将来、必ず現場の農家の日々の栽培管理に活かされることを強く意識しながら研究を推進する
- 農家の所得・産出額・労働生産性の向上は、高知県の施設園芸をより持続的なものへと必ず進化させる



# 微気象観測システムを用いたカンパチ白点病の発生予察研究(須崎市・野見湾)

# 高知県民の益にならねば...

- 10Pの考え方は園芸（農業）だけに留まらず、漁業・林業等への拡張も可能（例：10-Raft/Fish/Trees）
- 本10Pプロジェクトは高知県の第一次産業の底上げにもつながることが期待される



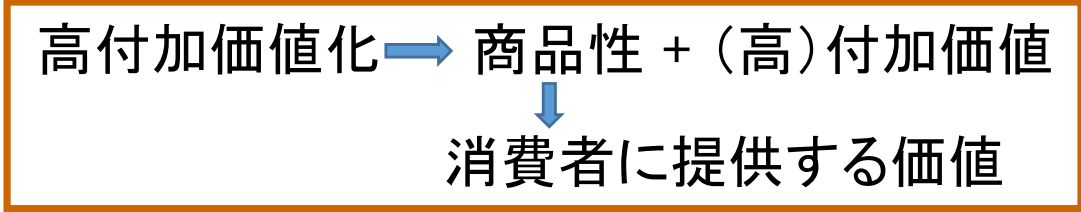
A close-up photograph of a large, vibrant red and yellow flower, likely a lily, in a greenhouse. The flower has long, pointed petals and prominent stamens. The background shows the metal framework of the greenhouse and other similar flowers in bloom.

ご清聴、ありがとうございました

第2回高知県Next次世代型施設園芸農業に  
関する産学官連携協議会（2018/11/26）

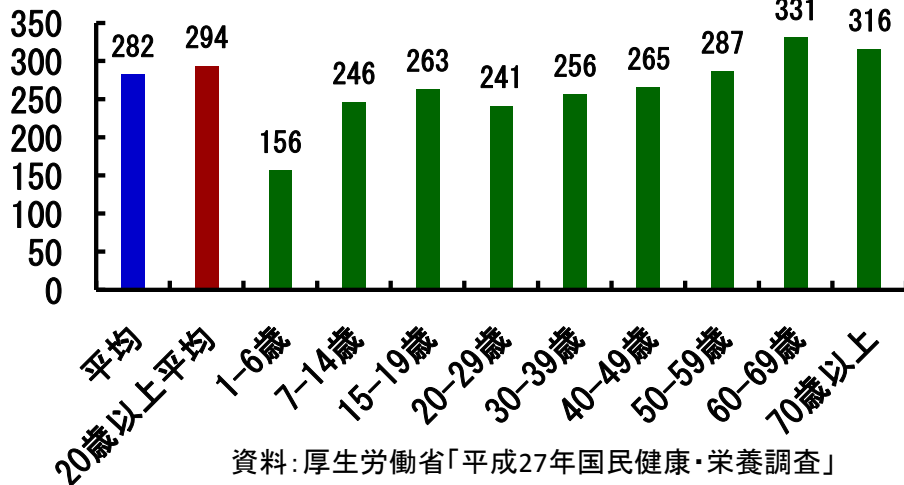
# 大課題 「高付加価値化」

高知県立大学健康栄養学部  
渡邊浩幸

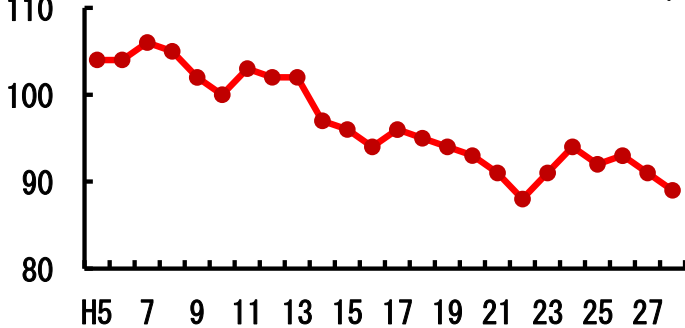


## 消費者層の解析

世代別野菜摂取量 (g/日) (平成27年)



1人1年当たり野菜消費量の推移 (kg)



資料: 農林水産省「食料需給表」

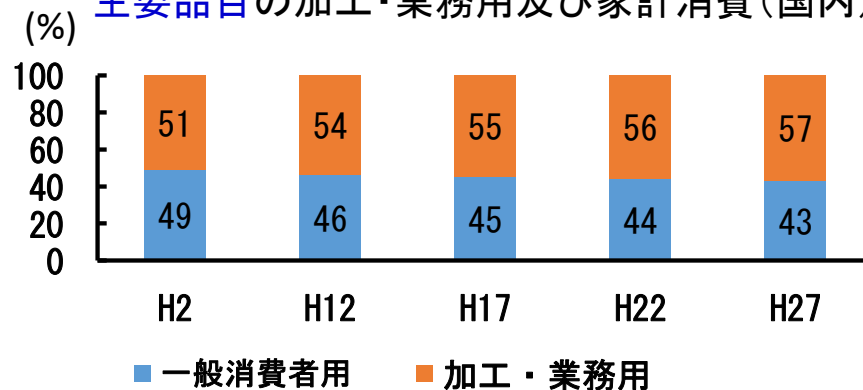
野菜の年間供給量 (kg/年/人)

日本 → 110.3  
アメリカ → 125.1

資料: FAO「FAOSTAT」  
1998~2002平均

## 消費ニーズ解析

主要品目の加工・業務用及び家計消費 (国内)



### 野菜の価値に大きな違い

**一般消費者**: おいしさ、食感、鮮度、安全・安心、  
(栄養) 機能性

**加工**: 一定の量・サイズ・品質、コスト、加工しやすさ

## 商品(野菜)力の強化

### (高)付加価値化

- ・産地保証
- ・品質保証
- ・一般消費者・外食・加工業者のニーズ対応
- ・生産・流通・販売に対応した品質管理 → 輸出へ
- ・高知県野菜のブランド力強化



## 高付加価値化 → 商品性 + (高)付加価値

### 農産物の品質(商品性)管理

- 外観: 品位基準(形状、色沢、病虫害の有無)
- 大きさ: 大小基準(大きさ)
- 食味: 甘味、酸味(農産物の特性)
- 香: 風味(農産物の特性)
- 栄養成分
- 安全性: 栽培履歴

### 高付加価値化の例

- ・品質(味、外観)の向上
- ・リーズナブルな価格
- ・生産者や環境への支援
- ・新品種
- ・安全性とトレーサビリティ
- ・ありがたいストーリー
- ・有機栽培
- ・機能成分向上

農産物の消費動向  
(品目・形態)を見  
ながら選択

### 成分の評価管理以外の研究・啓発

- ・生産工程の効率化
- ・新規機能性探索と関与成分の同定、メカニズム解析
- ・品種改良
- ・新市場の開拓と提案

### 圃場での評価・管理

- ・生産過程での色沢・香による簡易的評価・管理
- ・上位機器分析との相関性とデータベース化

### 味・風味

### 商品価値

### ファイトケミカル類

農産物の特性  
(高知産らしさ)

### 機能性表示食品

- ・トレンドや流行で変化
- ・加工食品への影響
- ・特性を制御して加工品への利用促進

### 栄養成分

三大栄養素、アミノ酸組成、糖度、酸度、ビタミン、無機質

### 栄養機能食品

### 新規成分評価方法の確立

- ・辛くないシトウ
- ・風味の強いニラ、ミョウガ

### 機能性・栄養成分高含有作物の生産方法の確立と新品種開発

# 高付加価値化研究の課題

農産物の  
最終消費

食用農産物

国内  
生産

高知  
県産

89

輸入

11

## 1. I o P 生産作物の品質評価

- (1) 等級に関する品質評価法の確立とデータベース化（外観・味）
- (2) 等級・特性に関する品質評価法の確立とデータベース化
- (3) 風味・味に関する品質評価の確立とデータベース化
- (4) 生産現場のトレーサビリティと高知産保証規格

## 2・3. I o P 生産作物の機能性成分評価 農作物に含まれる栄養成分、機能性成分等の一斉分析 評価系の構築

- (1) ニラ，ナス，ピーマン等高知県産農産物に含まれる機能性成分の定量法の確立
- (2) 多感覚器分析システムを用いた高知県産農産物の評価
- (3) 電気化学的抗酸力センサーを用いた農産物及び食品の安価・迅速な高付加価値化
- (4) 線虫モデルを利用した高知県産農産物の機能性評価と独占的機能性表示戦略の策定
- (5) 放射光蛍光X線二次元イメージングを用いた作物の生育状態の見える化技術の開発

社会経済  
情勢で  
変化

## 4. 栄養成分、機能性成分を強化した品種、栽培方法の開発

- (1) 生産効率の高い栽培技術が機能性に及ぼす影響の解明
- (2) 県産農産物の栄養表示の促進
- (3) 非辛みシシトウ品種の育成
- (4) 機能性成分含量の高いナス及びピーマン育種素材の開発
- (5) 小ネギの炭酸ガス施用および日射比例かん水技術の開発と機能性成分の解明。
- (6) 高知県産特産カンキツの機能性の解明

外食

30

加工品

52

生鮮品

18

3

# 具体的な研究内容:

## 1. IOP生産作物の品質評価

(高知県立大学健康栄養学部 竹井悠一郎、小林 淳、鈴木麻希子、沼田 聡、竹本和仁)

### (1) 栄養成分分析

- ・近赤外分析法による非破壊及び抽出後の栄養素分析  
(タンパク質、脂質、糖質、無機質)

### (2) 野菜類の特徴計測

- ・色彩計、レオメーター等による測定  
(重量、長さ、ツヤ(光沢)、色彩、抗酸化性、硬さ、風味)

### (3) 野菜類の旨味測定

- ・近赤外分析法、HPLC法、等による測定  
(有機酸、無機質、アミノ酸総量、グルタミン酸、アスパラギン酸、総ポリフェノール)

### (4) ニラの栄養機能食品への規格化

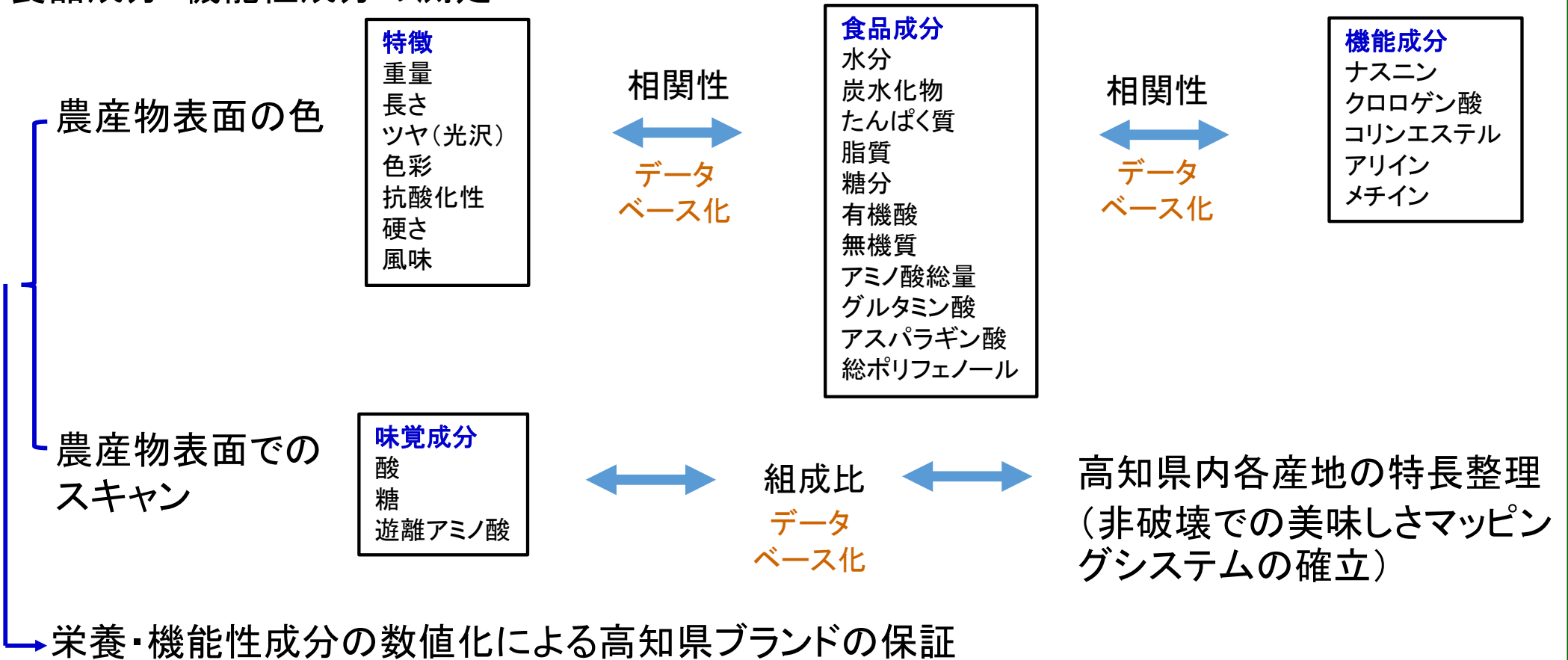
- ・HPLC法による栄養素の定量  
(ビタミンA、カロテン、葉酸)

### (5) ニラの美味しさ・栄養性評価

- ・ニラの美味しさ・栄養性は、ニラの表皮の柔らかさが大きく影響
- ・短時間の加熱で美味しく栄養素の吸収も向上へ
- ・表皮表面の無機質分析
- ・セルロール、ヘミセルロース、リグニンの太さ測定

# 非破壊測定による迅速な判断

## 食品成分・機能性成分の測定



## 野菜類の機能性付加

ニラ → ビタミンA、ビタミンK、葉酸  
の定量(6か月以上) → 栄養機能食品へ

## 2・3. 農産物に含まれる栄養成分，機能性成分の一斉分析評価系の構築及び機能性評価(1)

### (1) ニラ，ナス，ピーマン等高知県産農産物に含まれる機能性成分の定量法の確立

(高知大学農林海洋科学部 島村智子，柏木丈拈，金哲史)

- ・HPLC，LC-MS/MS，GC/MS，GC-MS/MSなどの分析機器を利用し，ハイスループットな機能性成分の定量法を確立する。
- ・機能性成分を効率的に，かつ迅速に分析できる環境を整えることにより，高知県産農産物の品質保証を容易にする。

### (2) 多感覚器分析システムを用いた高知県産農産物の評価

(高知県工業技術センター 森山洋憲，高知大学農林海洋科学部 島村智子，柏木丈拈)

- ・県産農産物の味，香りを多感覚器分析システムにより客観的に評価し，視覚化する。
- ・視覚化データと機能性成分含量，栄養成分含量，市場価値など別指標との関連を解析し，考察を行う。

### (3) 電気化学的抗酸化力センサーを用いた農産物及び食品の安価・迅速な高付加価値化

(高知大学農林海洋科学部 上田忠治)

- ・高知県農産物全般に適用可能な使い捨て型抗酸化力センサー，及びフロー型抗酸化力測定法を開発することにより，栽培，収穫，加工現場での機能性評価を可能とする。

## 2・3. 農産物に含まれる栄養成分，機能性成分の一斉分析評価系の構築及び機能性評価(2)

### (4) 線虫モデルを利用した高知県産農産物の機能性評価と独占的機能性表示戦略の策定

(高知大学土佐FBC 富裕孝，栗田せりか，農林海洋科学部 島村智子)

- ・線虫モデルを利用した寿命&活力評価を高知県産農産物に適用し，ポジティブな結果を示した農産物における遺伝子発現解析によるメカニズムの解明，及び有効成分の解明に取り組む。
- ・新規知見に関しては特許取得を目指し，生鮮食品・加工食品の独占的機能性表示への道を構築する。

### (5) 放射光蛍光X線二次元イメージングを用いた作物の生育状態の見える化技術の開発

(高知大学教育学部 西脇芳典)

- ・放射光蛍光X線二次元イメージングを用いることにより，植物部位の元素情報を非破壊にて「見える化」することを可能とする。
- ・元素情報を「見える化」し，把握することにより，農産物の生育状況，最適栽培条件の探索が可能となる。

## 4. 栄養成分、機能性成分を強化した品種、栽培方法の開発

(高知県農業技術センター 宮崎清宏、石井敬子)

### (1) 生産効率の高い栽培技術が機能性に及ぼす影響の解明

- ・ IoT技術をもとに開発される高生産効率栽培技術により栽培された農産物の機能性成分および抗酸化性を測定する。

### (2) 県産農産物の栄養表示の促進

- ・ 県産農産物の栄養成分、機能性成分、うまみ成分などの表示。

### (3) 非辛みシシトウ品種の育成

- ・ ピーマンやパプリカとの交雑による、非辛みシシトウ形の果実の選抜、固定系統の作出。
- ・ 促成栽培、夏秋栽培のいずれにおいても収量の高いF1を選抜する。

### (4) 機能性成分含量の高いナス及びピーマン育種素材の開発

- ・ 機能性成分の系統・個体間差の分析、機能性成分高(低)含有形質の導入、その他の形質についての選抜、固定系統の作出

### (5) 小ネギの炭酸ガス施用および日射比例かん水技術の開発と機能性成分の解明

- ・ 炭酸ガス施用法、かん水法別に機能性成分（ビタミン、カロテノイド、硫化アリル等、抗酸化性を測定する。

### (6) 高知県産特産カンキツの機能性の解明

- ・ かん水法、露地別、熟度別、貯蔵期間別に、機能性成分、抗酸化性を測定する。



# 流通・統合チームのフラッグシップシステム

高知工科大学 古沢 浩



# ハウス 1 棟から見た統合（1）：背景

- ✓ 3大問題点の1つがエネルギーコスト（「施設園芸の情勢（2月発行）」より）
- ✓ 施設園芸の場合、光熱動力費の割合が20%前後と高率
- ✓ 岡山県干拓地での取組み：大型発電所を併設、来年1月より稼働  
（トマト、パプリカ、レタス）



大規模施設園芸（13 ha）

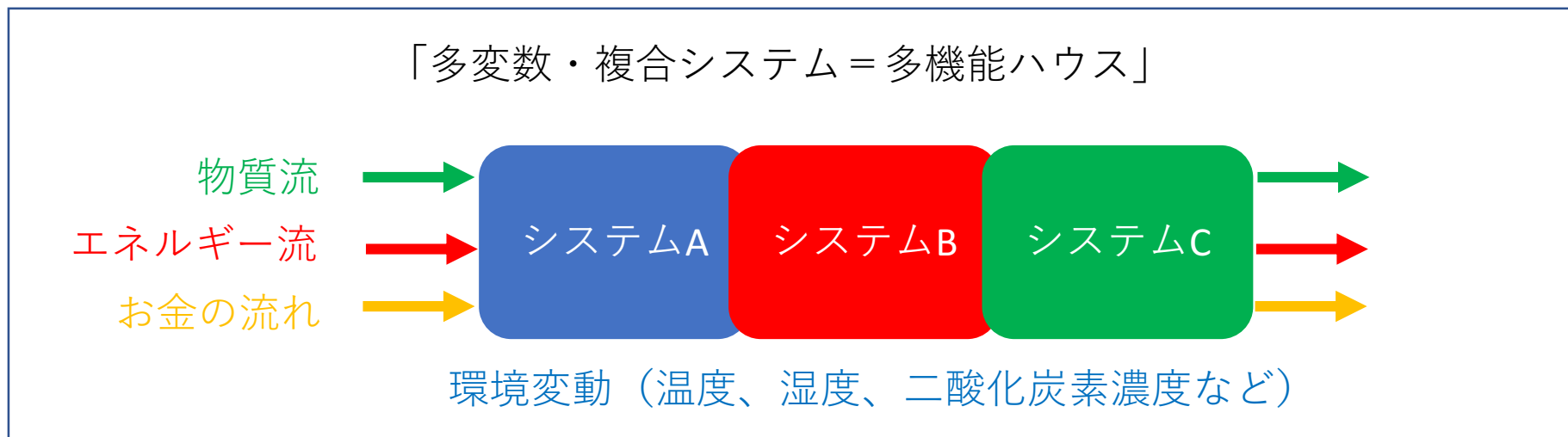


建設中のバイオマス発電所（10 MW）

エネルギーコスト問題を克服し、収益の多角化を実現  
これに対抗する本県ならではの打ち手は？

## ハウス 1 棟から見た統合（2）：なぜ統合が必要か？

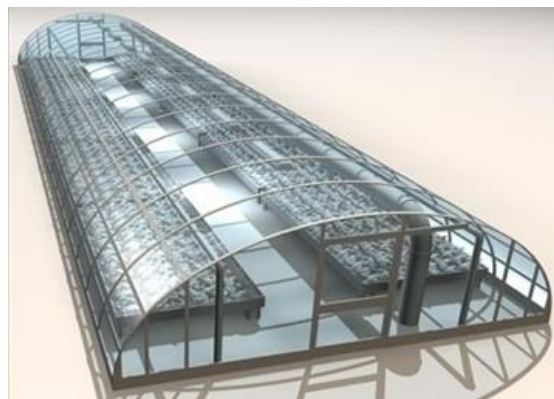
- ✓ 小規模ハウスにおける収益の多角化に関する実証試験を高知工科大で行なう予定
- ✓ 「ハウスの複合システム化」に伴い統合管理が必要不可欠に  
（栽培システム、発電システム、・・・）
- ✓ IoTデータは、1）環境変動、2）物質流、3）エネルギー流、4）お金の流れに分類し、異なるシステムの異なる場所での時系列データとして蓄積される



複合システムであるハウス 1 棟の最適化経営には統合管理・分析が不可欠

## ハウス 1 棟から見た統合（3）：フラッグシップシステム

- ✓ 複雑なデータ構造、複雑な解析内容を隠さないと誰にも使ってもらえない。プロジェクトが終わったら忘れられる。
- ✓ 誰にでもわかるユーザーインターフェースであり、かつ、使い込んだ分だけ収入が増加するシステムの実現を目指す。そのプロトタイプを設計する。
- ✓ 候補システムのキーワードは「デジタルツイン」と「VR」。  
IoPデータ格納庫としての「デジタルツインハウス」までは本プロジェクトで実現したい。



「デジタルツインハウスのイメージ図」

3Dバーチャル空間にリアルハウスを再現。  
好きな場所・好きなタイミングのIoPデータを容易に取り出すことが出来、かつ  
シミュレーション（仮説検証）が可能なデジタルツインシステムの構築を目指す。

# 1棟統合の先：ビジネスモデル案

- ✓ 地理情報システムとの連動（参考事例：バーチャルシンガポール）

※意欲のある農家さんのデジタルツインハウスを順次追加できるシステム（秘密保持契約を結んだ上で）



- ✓ 遠隔経営者を呼び寄せる場の構築（参考事例：VRリフォーム）

※多機能ハウス経営者を増やすための戦術の1つとしてVR管理サービスを提供する、等

