

先端的植物生体情報計測技術の開発

光合成蒸散リアルタイムモニタリング・植物生体画像情報計測ロボット

プロジェクトメンバー: EIIRIS 高山弘太郎、5系 東海林孝幸
<協力者: EIIRIS研究員 加納多佳留、先端農業BRC 山内高弘・熊崎 忠>

Background

多様化する農業のあり方

競争する強い農業と守られるべき農業

経済活動として競争にさらされる農業生産か?

消費を支える持続可能な農業生産

競争する強い農業
・社会ニーズに合った生産
大規模化・自動化
AI [スマート] 生産・流通
環境制御・植物工場

守られるべき農業
・国土保全 (景観・文化)
環境制御・植物工場

わが国の農業生産の現状と植物工場の普及性

加速度的な農業就業人口の減少

5~10年後は現在の半数以下になる

企業的で儲かる農業が国内生産の担い手に

植物工場の面積は拡大中!

新鮮野菜のニーズは上昇中

野菜をめぐる情勢 (農林水産省 平成31年4月)

Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

消費を支える農業: 植物工場

人間が環境をコントロールして、安心して食べられる食料を安定して作る農業

人工光植物工場

太陽光植物工場

建物の中でLEDなどの人工の光を用いて作物生産を行う(太陽光を用いない)

太陽光を用いて超大規模に作物生産を行う

To be solved

Concept/strategy

新しい環境制御技術

株間LED補光

超高出力CO₂施用

Semi-closed

飽差制御

「生育状態の見極め」の情報化

センサ+ロボット & IoT, ICT, AI

解決すべき根本的な技術的課題

生産者の目による観察と経験に基づいた判断に委ねられている

※先端的環境制御方法を完全に使いこなすことができる人間は存在しない。

Speaking Plant Approach

様々なセンサを用いて作物の生育状態を把握・診断し、栽培環境を適切に制御する

Hashimoto(1989), Udink ten Cate et al.(1978), Takakura et al.(1974)

人間より先に異常を検知 (数値に基づいた植物診断)

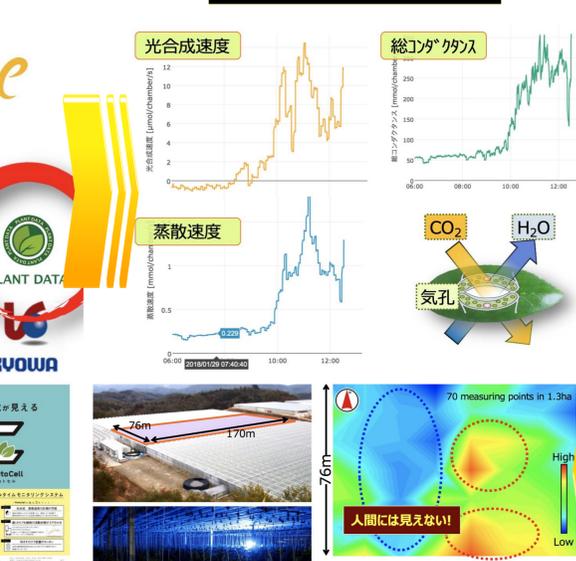
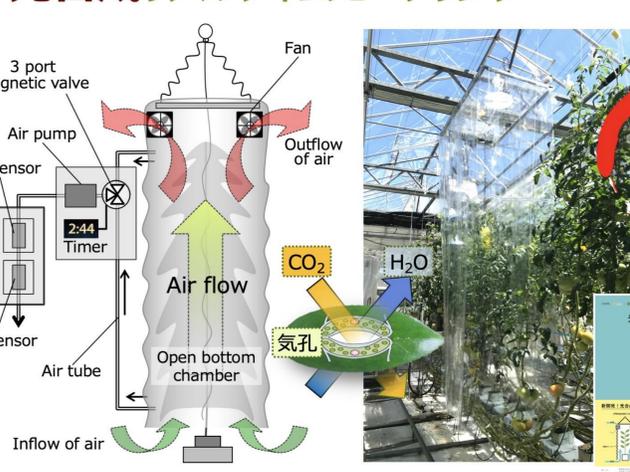
センサ + ロボット & IoT, ICT, AI

SPAの一部を実現

経営判断のプロ

Solutions

個体群レベルでの光合成リアルタイムモニタリング



クロロフィル蛍光画像計測ロボット

Chl fluorescence imaging robot for practical use

Blue LED panel

CCD camera

防水カバー

広角レンズ

カメラ

2.1m

120°

0.6m

90°

1.2m

0.5m

Chl蛍光画像

Perspectives

AIを活用した栽培・労務管理の実現

多角的植物生体情報に基づいた効率的農業生産

多角的植物生体情報

IoT(P)

ロボット

センサ

光合成

生育状態

色づき評価

一部にAI適用

環境情報

✓白粉・連作障害・CO₂など

✓施肥・灌水・水不足

✓収穫物情報

✓収穫量・品質など

1~3年目:ルールベース・モデル

3~5年目:先端AIとの連携

収穫予測

最適収穫

作業優先順位

環境制御最適化

労務に合わせた生育調整

付随的な効果

✓省資源化・品質安定化

経営効率化

収益性の増大・安定生産

栽培管理労務効率化

個人別作業見える化

✓ID Watchy

✓クロロフィルカメラ画像

個人基本情報 労務データ

✓労働条件(賃金、時間制約)

✓個人都合、シフトの希望

効率的な労務管理

優先度が極端に低い(省略可能な)作業の抽出

スマート・アグリテック・シティ

スーパー・マーケットの食を支えるスマート・アグリテック拠点

豊橋(東三河) (農業・工業が一体となる新しい地域)

スマート農業で健康的で豊かな食を支えるスマート・アグリテック特区

豊橋技術科学大学 31外大に先駆的融合研究所 教授 高山弘太郎

AI-スマートトランスポート

AI-スマートシティ基盤

AI-スマートフードレール

AI-スマートアグリテック

AI地域農業を支える高度生産基盤

AI-スマート・メカニクス

AI-スマート・メカニクス

AI-スマート・メカニクス

SDGsへの貢献

科学的農業の実践

市場ニーズに対応した高い生産性を維持しながらも、肥料・水資源・熱の投入量を最小化する農業生産技術

植物生体情報計測

作物の健全な生育を確保

投入資源費用の削減を通じて利益もUP!

植物生育状態のセンシングまとめと展望

農業生産の現場で使える生体情報計測技術

農業生産

AI連携

科学的農業の実践

安定生産や人手不足の解決に貢献

十分な学習データ

機械学習やディープラーニングとの連携

健康寿命の延伸に貢献する新鮮野菜の安定供給

厚生労働省

医療費の低減

生産人口の維持

野菜摂取量 25%UP (2022年)