

スマート温室の教育研究利用とその可能性

○古川真一^{A)}

^{A)} 岐阜大学 高等研究院 全学技術センター フィールド科学技術支援室

はじめに

岐阜大学は東海近畿地区の国立大学で農場をキャンパス内に持つ唯一の大学であり、農場ではその特色を活かした教育、公開活動を行っている。農場、つまり岐阜大学応用生物科学部附属岐阜フィールド科学教育研究センターは令和2年度国立大学改革強化推進補助金の交付を受け、屋根型ハウスおよび環境制御システム（以下スマート温室）を構築した。本発表では、スマート温室の教育研究利用とその可能性について紹介する。

1 岐阜大学農場の紹介

岐阜大学は東海近畿地区の国立大学で農場をキャンパス内に持つ唯一の大学である。農場面積はおよそ10haであり、水田、果樹園、牧草地、花卉温室、食品加工棟を有し、乳牛、産卵鶏を飼育している。農場がキャンパス内にある特色を活かし、実習を年間12科目、公開講座等を年間90件行う。

2 スマート農業とは

農林水産省[1]は「スマート農業」を、「ロボット、AI、IoTなど先端技術を活用する農業」と定義している。そしてスマート農業には「作業の自動化」、「情報共有の簡易化」、「データの活用」等の効果がある。実用化の例として、「自動走行トラクター」、「低層リモートセンシングに基づく可変施肥」、「スマート温室」等がある。

2.1 農業分野における課題

農業分野では、担い手の減少・高齢化の進行等により労働力不足が深刻な問題となっていること、農業の現場では、依然として人手に頼る作業や熟練者でなければできない作業が多く、省力化、人手の確保、負担の軽減が重要な課題となっている[1]。このような課題を解決するため、近年スマート農業が注目されている。

3 岐阜大学スマート温室の紹介

令和2年度国立大学改革強化推進補助金の交付を受け、岐阜大学応用生物科学部附属岐阜フィールド科学教育研究センター柳戸農場にスマート温室が構築された。スマート温室の仕様、栽培方法を表1に示した。スマート温室では栽培面積216㎡に360本の大玉トマト『かれん』を栽培している。

表1. スマート温室の仕様、栽培方法

間口	12m
奥行	18m
軒高	3m
栽培面積	216㎡
栽培本数	360本
栽培方式	ロックウール固形培地耕による養液栽培
栽培品種	大玉トマト『かれん』



図1.スマート温室の外観



図2.スマート温室の内部

3.1 センサー

スマート温室には温室の外部、内部に各種センサーがあり環境モニタリングをしている。図3にセンサーの写真、表2にスマート温室のセンサー一覧を示す。これらのモニタリングデータは、環境モニタリングシステム ThinkingFarm（合同会社アグロインフォ）上で確認できる。図4にThinkingFarm上でのグラフ確認画面を示す。スマート温室内のコントロールパネルはインターネットに接続されており、ThinkingFarm上で各種データをリアルタイムで確認でき、過去のデータも閲覧できる。

表2. スマート温室のセンサー一覧

外部	内部
風速	気温
雨検知	相対湿度
気温	二酸化炭素濃度
相対湿度	気圧
日射	養液 pH、EC
	培地水分、温度、EC
	照度



図3 外部センサー、内部センサー、培地センサー

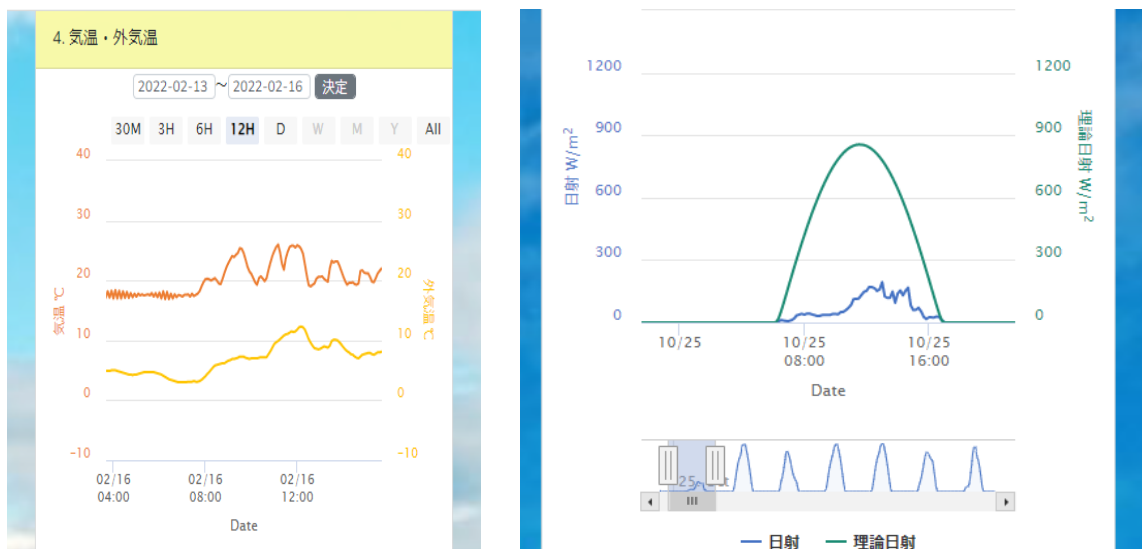


図4.ThinkingFarmでのグラフの表示

3.2 制御

スマート温室での制御一覧を表3に示す。スマート温室では環境モニタリングデータを基に植物生育モデルを用いて光合成速度を最大化するための制御をする。

4 実習の紹介

スマート温室での実習では、トマトの施設栽培の基本的なことからスマート農業に対応した実習まで行っており、実習の一部を紹介する。

4.1 温室への入室

温室への入室時に病虫害の侵入リスクを学生は学ぶ。スマート温室の入り口には前室が設けられ、そこで履物を替え、粘着シートで衣服に付いた虫等を除去し、手指消毒し、防虫ネットをくぐって温室へ入室する。また、作業時には使い捨て手袋を使用し病気の感染を防いでいる。

表3. スマート温室の制御一覧

天窓
側窓
カーテン
二酸化炭素
ヒートポンプ (暖房、冷房、除湿)
ミスト
サーキュレーター
灌水
養液
LED

4.2 ホルモン処理

実習作業はトマトトーンを開花前3日から開花後3日の花へ吹き付けることである。期待できる教育効果は、果実が大きくなるのに受粉する必要はなく、植物ホルモン『人工オーキシン』が子房に付くと果実が肥大することを学ぶことである。

4.3 環境モニタリングシステム「Thinking Farm」

実習登録学生にメールで生育情報を送信する。モニタリングデータと植物生育モデルから光合成速度、蒸散速度の最大ポテンシャルを算定し情報共有する。

5 期待できる実習効果

「フィールド科学応用実習（応用生物科学部生産環境科学課程1年生）」は通年の実習であり、スマート温室での実習も多く行った。同課程の卒業生の進路は官公庁（農業改良普及員）、JA・全農等の農業関連団体、農業関連企業が多い。従って、卒業後に農業の理論、技術、現場の知識経験を求められる。同実習では栽培理論、技術の教育だけではなく、スマート温室の初期費用、目標売上金額、支出、粗利、トマト1本の価値等の金額の情報共有もしている。そして、収穫したトマトは大学近郊のスーパーで販売される。この実習は大学内で栽培技術を学んで終わりではなく、生産物がスーパーで販売されることで社会との繋がりもある。実習を通して学生の皆様には、実学としての農学を学んでいただき、岐阜大学の掲げる高度な専門職業人の養成にスマート温室の実習が寄与することを期待する。



図5 スーパーの売り場で栽培したトマトをもつ学生

参考文献

- [1] 農林水産省，“スマート農業の展開について”，農林水産省ホームページ (<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/smart/attach/pdf/index-26.pdf>)