

## 試験研究成果普及情報

部門	稲	対象	普及
課題名：簡易な水稲育苗ハウス温度監視システムの構築			
<p>[要約] 水稲育苗ハウスにおける温度管理を目的に、市販の IoT 機器を用いた簡便な監視システムを構築した。本システムは、誰でも容易に導入可能で、低コストかつ実用的な温度監視手法であり、スマートフォンでのハウス内温度の遠隔監視及び温度異常の通知により、苗の障害発生・廃棄リスクを低減できる。</p>			
キーワード SwitchBot、育苗ハウス、温度管理、遠隔監視、スマート農業			
実施機関名	主 査 農林総合研究センター 研究マネジメント室 協力機関 農林総合研究センター 最重点プロジェクト研究室、担い手支援課、君津農業事務所		
実施期間	2024年度～2025年度		

### [目的及び背景]

水稲の育苗管理は移植後の生育や収量を大きく左右する重要な作業である。千葉県温暖地早期栽培では、気温の不安定な3月から温暖な5月まで幅広い時期に育苗が行われる。しかし、同時期に代かきや移植作業も重なり、温度管理に十分な労力を割けず、低温・高温障害による苗のロスや播き直しが発生している。環境データを取得するために様々な環境計測機器が市販されているが、圃場での通信環境、電源の有無、データ利用を含めた価格等、現場に即した機器の選定が求められている。そこで、これらの課題を踏まえ、本県のスマート農業の利用推進に資する仕組みとして、市販の IoT 機器と無料アプリを用いた低コストかつ簡便な育苗ハウス温度監視システムの構築を目的とした。

### [成果内容]

- 1 ハウス内の気温を計測する目的で、市販の IoT 温度センサの代表的な製品を比較検討した。その結果、SwitchBot 社製の SwitchBot 防水温湿度計（以下、本機器）と SwitchBot ハブミニ（以下、ハブミニ）の組み合わせが、電池式、小型、導入コストが安価、IP65 相当の防水性能を有している等の点で優れている（表1）。
- 2 市販の IoT 機器と無料アプリを用いた低コストかつ簡易な育苗ハウス温度監視システムを構築した（図1）。具体的には、SwitchBot 社製の本機器とハブミニを導入し、公式アプリを通じてデータ取得と通知が可能な仕組みである。
- 3 機器の設定はアプリ上で完結し、指定温度でスマートフォンに通知が届き、機器の設置と初期設定のみで利用可能である等、プログラミングや機械の組立を伴わず、簡便に誰でも導入できる。
- 4 本システムでは、本機器は、約 40m 離れた屋内のハブミニに接続され、ハブミニは Wi-Fi ルータを介してクラウドに接続される。これにより、スマートフォンから温度

データを遠隔閲覧でき、設定温度を超過または下回った際にはアラート通知を受信することが可能となる。また、スマートフォンを持って本機器の付近に近付くと、公式アプリを介して Bluetooth 接続で温度データの閲覧や CSV 形式でデータが取得できる（図 1、図 2）。

- 5 システム構築に要した初年度費用は 30,800 円であり、次年度以降は通信費を含めて 12,000 円程度であり、データ通信経費を含めて安価に導入できる（表 2）。
- 6 令和 7 年度の現地実証では、本機器を農家の育苗ハウス 3 棟に設置した。現地農家は、過去、高温や低温による障害により、育苗ハウス 1 棟分の全て廃棄となる事例が発生した。本システムを導入後は、温度異常を遠隔で把握できるようになり、障害の発生は無く、適切な温度管理の強化につながる（表 3）。
- 7 播種後の緑化・被覆時期の床土温度はハウス内気温より大幅に高くなる場合があり、本機器では正確な床土温度の把握は困難と考えられた（図 3、図 4）。被覆中でのハウス開閉が遅れると苗焼けの要因となるが、同期間の本機器によるハウス内温度は、床土温度より低く推移した（図 3、図 4）。これは、ハウス内温度上昇のタイミングが床土に先行していたことから、高温到達の兆候を早期に把握できた可能性があり、適切な換気・温度管理の判断につながっている。
- 8 ハウス内気温を見ての換気だけでは対応できず、まずは時期に応じた被覆資材の選択が必要であり、この上で、床土温度を直接測定する必要がある。

#### [留意事項]

- 1 公式アプリは iOS・Android 双方に対応し、現時点では無償で利用可能である。
- 2 5GHz 帯 Wi-Fi は非対応であるため、2.4GHz 帯 Wi-Fi を利用する必要がある。
- 3 Wi-Fi や Bluetooth の接続可能距離は緩衝の有無や設置環境により変動する。本実証では、無干渉条件下で行い、Wi-Fi とハブミニ間を 10m、ハブミニと防水温湿度計間を 40m で設置して実証確認できたが、それ以上の距離では接続が不安定となる。
- 4 25℃を超える高温条件下では機器周辺に放熱状況により測定値が変動する可能性がある。5℃～25℃以外の温度になった場合に通知が来る設定では問題はないものの、より高温下での計測や通知では、機器の遮光や通風等で高温対策が必要である。

#### [普及対象地域]

県内全域

#### [行政上の措置]

#### [普及状況]

[成果の概要]

表1 機種比較

比較項目	SwitchBot		Nature Remo
機種名	ハブミニ	防水温湿度計	Nature Remo 3
価格(円)	5,000	2,800	9,800
デバイス	分離型	分離型	一体型
電源	コンセント給電	単4電池×2	コンセント給電
通信方式	Wi-Fi (2.4GHz)	Bluetooth	Bluetooth Wi-Fi (2.4GHz)
本体サイズ	65×65×20 mm	65×28×20 mm	70×70×18 mm
重量	36g	44g	40g
温度測定	—	○(内蔵)	○(内蔵)
防水性能	—(非対応)	IP65相当	—(非対応)

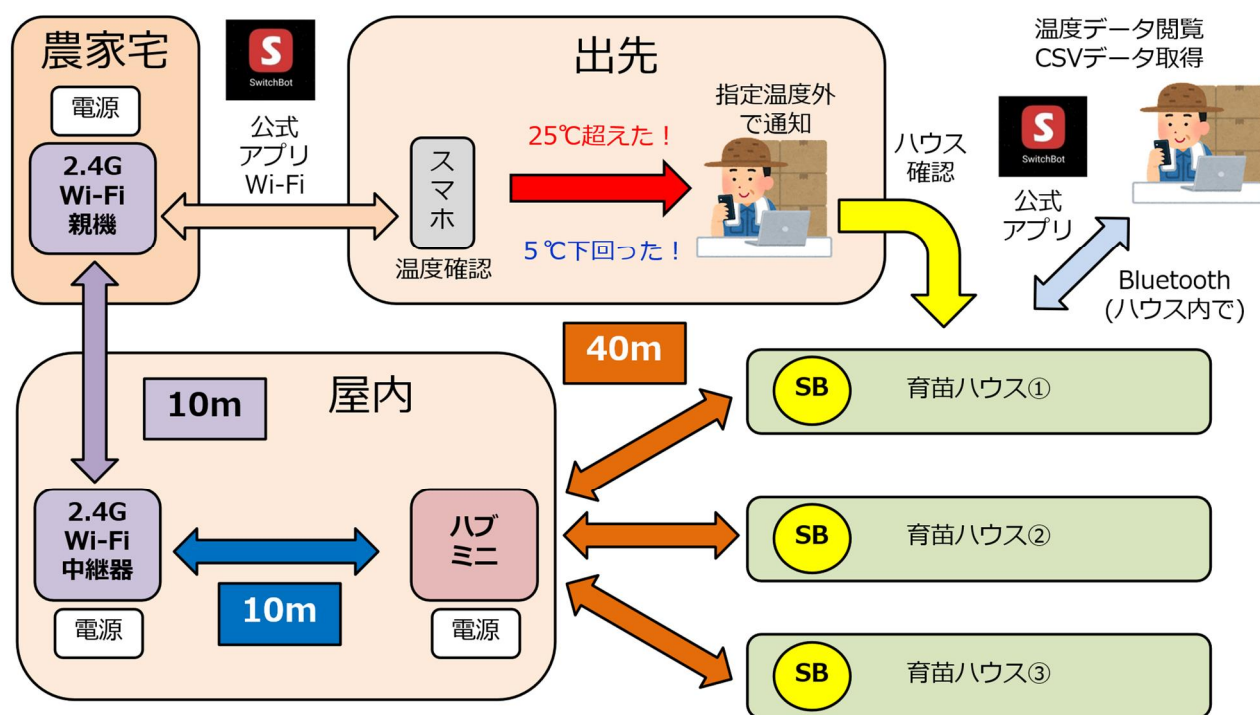


図1 育苗ハウス温度監視システムの構成図



図2 育苗ハウス内の設置の様子

表2 導入初年度の費用

機材	単価	数	計
SwitchBot防水温湿度計	2,800	1	2,800
SwitchBotハブミニ	5,000	1	5,000
Wi-Fiルーター	10,000	1	10,000
SIM カード+通信費	1,000	12	12,000
USB-AC アダプタ+USBケーブル	1,000	1	1,000
合計			30,800

表3 システム導入前後の比較

項目	システム導入前 (令和6年度以前)	システム導入後 (令和7年度)
管理方法	ハウス内温度を目視で確認	ハウス内温度を目視で確認 スマートフォンで確認
主な課題	高温・低温障害で 廃棄することが多々あった	遠隔でも温度異常を通知で把握 ハウス開閉等を迅速に対応
苗の障害程度	1棟分の育苗箱(約1,000枚)の 苗焼けが発生	温度管理強化により 苗焼けの発生無し
経営への影響	播き直し・移植時期の遅れ による労力・コスト増大	安定した苗確保による 作業計画の安定化

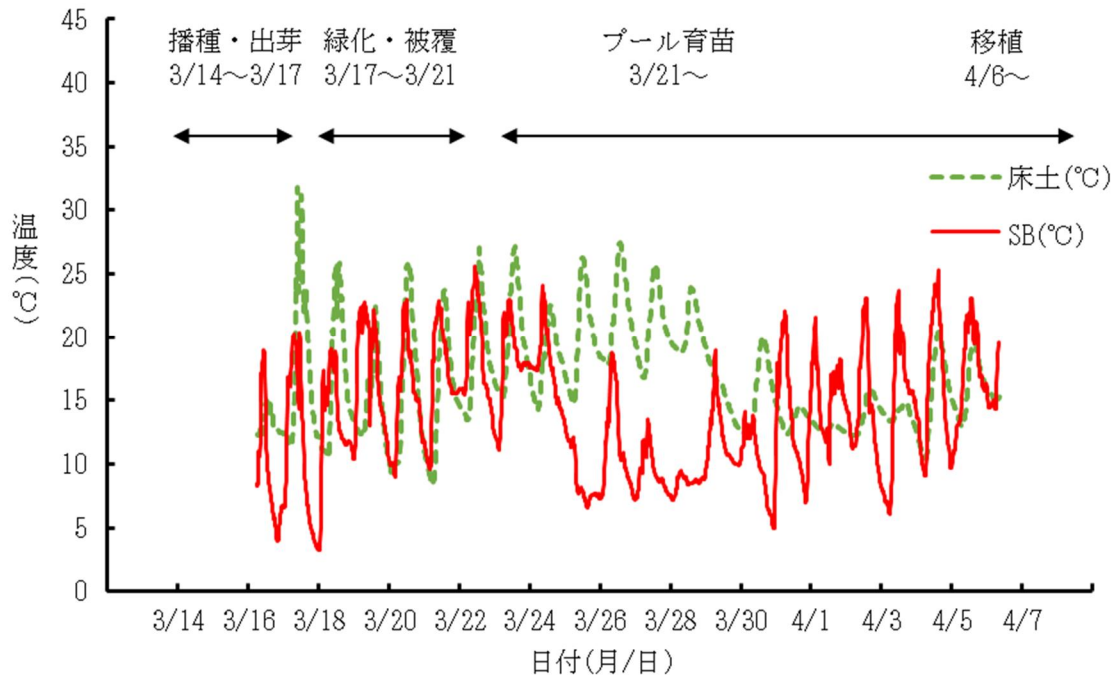


図3 3月播種における育苗ハウス内の温度

- 注1) 床土温度は「おんどとり TR71A」を用いて育苗箱内の温度を測定し、  
SBは「SwitchBot 防水温湿度計」を用いて測定したハウス内気温を示す
- 注2) 被覆資材はラブシートを使用し、被覆除去後はプール育苗で管理を実施

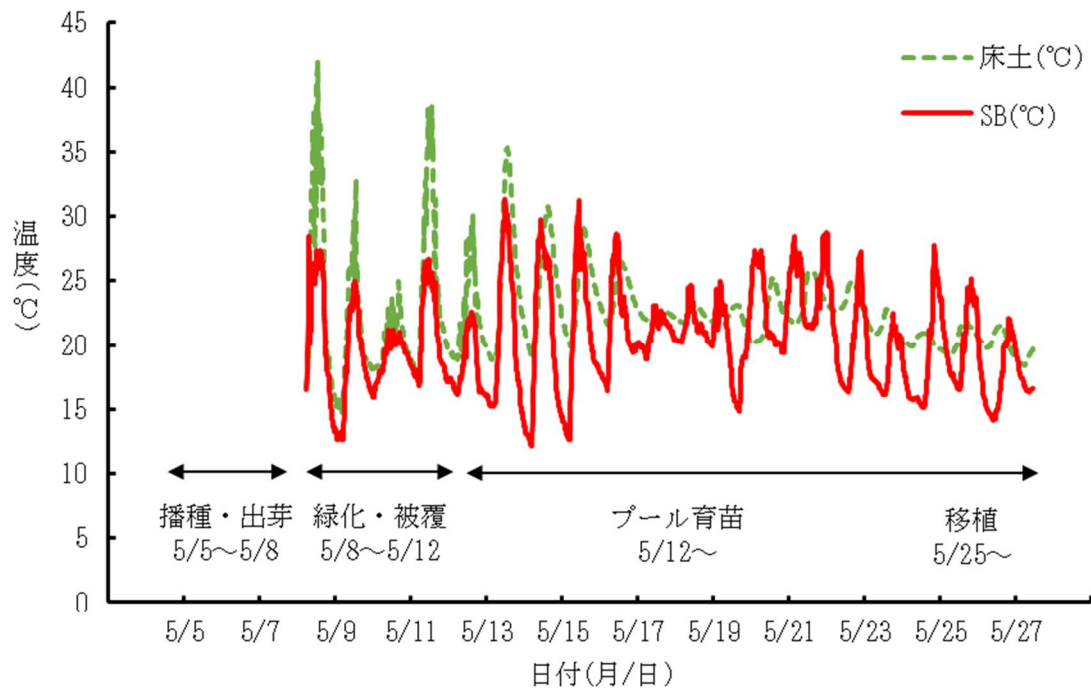


図4 5月播種における育苗ハウス内の温度

- 注1) 床土温度は「おんどとり TR71A」を用いて育苗箱内の温度を測定し、  
SBは「SwitchBot 防水温湿度計」を用いて測定したハウス内気温を示す
- 注2) 被覆資材は太陽シートを使用し、被覆除去後はプール育苗で管理を実施

[発表及び関連文献]

- 1 青木ら、IoT機器を利用した簡易な温室内温湿度データ取得システムの開発、園芸学研究、第22巻、2024年
- 2 令和7年度試験研究成果発表会（作物部門）

[その他]

本課題は、県単プロジェクト「持続可能な農業生産を実現する環境負荷低減技術の開発と技術導入に向けた実証（みどり戦略プロ）」の一環として行った。