

研究計画説明書

作成日：令和元年 10 月 1 日

研究種別	(総理研研究) ・ 成長戦略研究				
研究課題名 *40字以内	ICT・IoTを活用した農作物の生育と害虫発生予測				
研究期間	令和2年度 ～ 4年度（3か年）				
研究体制	研究代表者（所属）	池田博彦（果樹試験場）			
	共同研究者（所属）	内田一秀、芦沢勇太（果樹試験場） 上野直也、窪田 哲、石井利幸（総合農業技術センター） 布施嘉裕、宮本博永、永田靖貴、中込広幸（産業技術センター）			
施策関連	科学技術基本計画	成長促進分野	やまなしブランドの価値向上分野		
		取組項目	安全・安心な食料生産と低コスト・安定供給に関する研究		
	山梨県総合計画	戦略1 攻めの山梨成長戦略 「農業・観光業におけるビックデータの活用」			
	その他部門計画				
研究予算 *各年度内訳を添付して下さい。	R2年度 4,957千円	R3年度 3,435千円	R4年度 3,413千円		合計 11,805千円
研究の背景・ニーズ *本研究課題を計画するに至った科学的背景、行政からの要請、業界のニーズ等、研究の必要性について記載して下さい。	<p>近年は、気象変動により農作物の生育や害虫の発生に著しい早晩が生じている。このため、農作業の計画的な実施や害虫の適期防除も難しくなっている。</p> <p>しかし、最近ではICT（情報伝達技術）、IoT（モノのインターネット）を利用し、気象や栽培環境を解析することで、農作物の生育や害虫の発生予測が可能となっている。</p> <p>そこで、本研究では「メッシュ気象データシステム」を活用し、農作物の生育や害虫の発生や施設果樹の低温積算時間を予測する。また、低コストで導入できるIoTシステム（フィールドサーバ）を構築し、予測の高精度化に活用する。これらにより、県内農業の振興と生産の安定化を図る。</p>				
研究目的 *簡潔に、200字程度で記載して下さい。	<p>ICT・IoTを活用し、農作物の生育や害虫発生予測、施設果樹の低温積算時間を予測する。さらに、メッシュ農業気象データを活用し地図上に可視化し農業関係者へ提供する。また、低コストで圃場環境をモニタリングできるIoTシステムを構築し、より詳細な気象データや生育データの取得手法を確立し、メッシュ農業気象データと併せて活用することにより予測精度の向上をはかる。</p>				
研究目標 *研究目的を達成するための目標を具体的に箇条書きし、現場ニーズ対応のための研究か、将来の課題解決のための研究かを明らかにして下さい。 *目的達成のために、当該研究終了後	<p>（当該研究）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ スモモ・モモ、スイートコーン等の生育モデルおよび果樹の害虫であるウメシロカイガラムシの発生モデルを構築し妥当性を検証する。 ・ メッシュ気象データシステムを活用して、農作物の生育と害虫発生予測や低温積算時間を地図上に可視化する手法を開発する。 ・ 低コストで導入可能なIoTシステムを構築し、生育予測の検証、精度向上方法ならびに画像解析による生育判断手法を検討する。 				

<p>に継続して研究が必要となる中期的研究を計画している場合、全体計画の中での当該研究と継続研究の目標を区別し明記して下さい。</p>	<p>(継続研究)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新品種や他作目の生育や、ウメシロカイガラムシ以外の主要害虫の発生について、予測モデル構築に向けたデータの収集を行う。
<p>研究内容</p> <p>*概要を、簡潔に300字程度で記載して下さい。</p> <p>*研究目標達成にむけた研究計画・方法を、初年度と2年目以降の計画に分けて、研究予算と関連づけながら記載して下さい。</p> <p>*共同研究の場合、各研究者が分担する役割を明記して下さい。</p> <p>*研究計画のなかで、何を、どのような手法を用いて明らかにしようとしている点が、本研究の新規性となるのか明記して下さい。</p>	<p>概要</p> <p>スモモ・モモ、スイートコーン等の生育モデルや果樹の害虫であるウメシロカイガラムシ発生モデルの構築や、施設果樹の低温積算時間の予測手法を検討するとともに、メッシュ農業気象データ、場内圃場や現地での気温観測データと生育状況や害虫発生状況との相関性を検証し、精度の向上を検討する。さらに、メッシュ気象データシステムを活用し、予測データを地図上に可視化する手法を開発する。また、IoTシステムを構築し、5台を県内各地に配置する。画像や温湿度等のデータ収集を行い、生育予測や害虫発生予測の精度向上に活用するとともに、画像解析による生育判断手法の検討を行う。</p> <p>年次別研究計画</p> <p>[令和2年度]</p> <ul style="list-style-type: none"> ●スモモ、モモの生育予測モデルおよび、ウメシロカイガラムシの発生予測モデル構築のためのデータ収集と予測式の作成(果樹試験場) <ul style="list-style-type: none"> ・スモモ、モモの生育データ、ウメシロカイガラムシの発生データ及び気温データ(果試定点・場内及び現地圃場)を収集するとともに、既存データを用いて予測式を構築する。 ・予測式とメッシュ気象データシステムとの連携方法を検討する。 ●施設果樹の低温積算時間の予測手法の検討(果樹試験場) <ul style="list-style-type: none"> ・メッシュ気象データシステムを活用した施設果樹の低温積算時間予測手法を開発する。 ●スイートコーン、水稻などの生育予測モデル構築のためのデータ収集と予測式の作成(総合農業技術センター) <ul style="list-style-type: none"> ・スイートコーン、水稻等の生育データおよび気象データを収集するとともに、既存データを用い生育予測モデルの予測式を作成する。 ・予測式とメッシュ気象データシステムとの連携方法を検討する。 ●IoTシステムの試作と耐久性評価のための実証実験(産業技術センター) <ul style="list-style-type: none"> ・IoTシステムを試作し、カメラ画像や気象データ(温度・湿度)等の取得方法を検討する。 ・取得したデータの送信先及び閲覧方法を検討する。 ・圃場環境におけるIoTシステムの実証実験を実施し、耐久性を確認する。 ・実証実験結果を踏まえ、追加するIoTシステム(4台)を構築する。 <p>[令和3～4年度]</p> <ul style="list-style-type: none"> ●スモモ、モモの生育予測モデル及び、ウメシロカイガラムシの発生予測モデルの検証と精度向上(果樹試験場) <ul style="list-style-type: none"> ・場内及び現地ほ場における、生育や害虫発生状況と、メッシュ農業気象データシステムや気温観測データをもとに、モデルを検証する。 ・予測結果を地図上に可視化するシステムを構築する。 ●施設果樹の低温積算時間の予測結果の地図化の検討(果樹試験場) <ul style="list-style-type: none"> ・低温積算時間の予測結果を地図上に可視化するシステムを構築する。 ●スイートコーン、水稻などの生育モデル予測式の検証と精度の向上(総合農業技術センター) <ul style="list-style-type: none"> ・メッシュ気象データシステムおよび強制通風管を用いた気温測定

	<p>装置を利用し、県内における生育モデルを検証。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・予測結果のアウトプットシステムを構築する。 ●IoTシステムを活用した生育予測の高精度化と、生育判断手法の確立(果樹試験場、総合農業技術センター、産業技術センター) ・IoTシステム(計5台)を県内各地に配置・運用し、現地における様々なほ場環境における耐久性やデータ精度を確認する。 ・予測の高精度化のため、IoTシステムの圃場実測データとメッシュ農業気象データシステムの気象予測データの連携手法の開発を行う。 ・画像解析による生育判断手法の確立と精度検証を行い、植物を対象とした画像解析ノウハウの構築を行う。 <p>新規性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・今まで取り組まれていない作目(スモモ、スイートコーン)の生育や害虫発生モデルの作成に取り組むことや、メッシュ農業気象データシステムを用いて、予測に平年値ではなく、気象予報に基づく数値を用いることで精度が向上していること、予測結果を地図上に可視化することは新たな取り組みであり新規性が認められる。 ・既存の「気象観測システム」は高精度で高い信頼性はあるものの、非常に高価であり、畑ごとの設置は困難であった。本研究では、組み込みコンピュータ活用し、既存の農業用システムでは通信頻度・速度等で実現が難しい、ニーズに応じた構成が容易で、運用費用を抑え低コストで設置可能なIoTシステムを開発することから新規性が認められる。
<p>共同研究の意義</p> <p>*研究を共同で行うことが有効である理由を記載して下さい。</p>	<p>農作物の生育予測や害虫発生予測を、ICT・IoTを活用し、産業技術センターのシステム開発技術のノウハウを組み合わせることにより、より精度の高い予測が可能となることが期待できる。</p>
<p>これまでの関連する研究蓄積</p> <p>*どのような成果が得られているのか、内容を具体的に記載して下さい。</p> <p>*必要に応じて論文等での成果発表リストを添付して下さい。</p>	<p>果樹試験場</p> <ul style="list-style-type: none"> ・スモモについては、主要品種の生育データの収集を行っており、予測式を構築するためのデータを蓄積している。 ・モモについては、「白鳳」の開花や収穫期について、生育予測モデルについて成果情報を発表している。また、モモの他品種についても生育データを蓄積している。 ・ウメシロカイガラムシについては、防除の最重要時期である第一世代幼虫の発生時期や年間の発生消長のデータの蓄積を行っている。 <p>総合農業技術センター</p> <ul style="list-style-type: none"> ・スイートコーンは最重点化課題の中で、播種期別の生育ステージの調査を行っており、予測式を構築するためのデータの蓄積がある。また、水稲等では主要品種の県内における予測式の構築を行っており、他の品種についてもデータの蓄積がある。 <p>産業技術センター</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ロボットやセンサネットワーク等に関する開発において、組み込みコンピュータ(シングルボードコンピュータ)を用いたセンサ情報取得、制御及び通信を行っている。また、試作したシステムのフィールドにおける実証実験も行っている。
<p>研究成果活用の方策</p> <p>*研究目標(現場ニーズ対応のための研究か、将来の課題解決のための研究か)と対応させ記載して下さい。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・生育予測や害虫発生情報は、成果発表会やHP上で情報提供を行い、スモモやモモ、スイートコーン等の生産安定や有利販売につなげる。 ・IoTシステムの開発や画像解析のノウハウを県内企業に提供し、技術向上を支援する。 ・モモの開花予測は観光部門に提供し、観光振興につなげる。