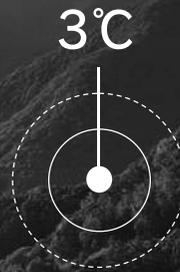


地域の降霜を予測する

中山間地域霜害警報・気象予測ICTシステム
「おとんとさん®プラス」



霜害警報のアルゴリズム

予報気温取得



農地から一番近い観測地点の5日前～前日までの予報気温を取得する。

農地の最低気温予測



予報気温と2通りの推定式を用いて、農地の最低気温を予測する。

葉面温度予測



夜間熱収支式にて、葉面温度を予測する。

降霜判定



葉面温度予測が0℃以下の場合、降霜ありと判定する。

アラート発信



数日後に降霜の可能性のあることをメールで知らせる。

気象データを観測し**収集**

電源や通信環境の整っていない山間農地でも動作可能な通信機器を利用し、栽培している品種に合わせたセンサーにて、日々気象データを観測し、収集します。

畑センサーは冷気の流れ込みやすい窪地に配置

LoRaによりデータ通信

LoRaによりデータ通信



畑センサー

畑用MIHARAS®(畑センサー)は、中にセンサーと無線機を搭載しています。電源は乾電池で、センサーまでの高さは約1.5~1.7m。観測項目は気温・湿度・体積含水率・電気伝導率・地温で1時間に1回観測します。



データ収集装置

通信装置と太陽光パネル、バッテリーからなり、観測装置(気象センサーと畑センサー)から受信したデータをNTT回線(3G・LTE)を使ってクラウドサーバーにアップロードします。



気象センサー

気象用MIHARAS®はセンサーと太陽電池、無線機がセットになっておりそれぞれの観測器の高さは地面から約1.7~2.0m。観測項目は風向・風速・雨量・照度・気温・湿度の6項目で10分に1回観測します。

降霜**予測**システム 宮崎大学にて特許出願中のアルゴリズムを使用し、株式会社ソフモが構築しました。

霜害警報のアルゴリズムで用いる降霜予測システムでは、地形特性に合わせた推定式を設定します。農地に設置したIoT 機器からクラウドサーバーに送信された情報を気象条件によりデータを選別・処理したのち、分析を行い、分析結果に基づいて農地の最低気温を2通り(MLR法・LEM法)の推定式から予測します。

宮崎県西都市(尾八重地区)にて実施

実施期間：2022年12月19日から2023年1月10日

令和3年より、宮崎県西都市において株式会社かぐらの里、株式会社ソフモおよび宮崎大学の共同で実証実験を行いました。

実験場所となった柚子畑は、標高700mに位置し、山道を車で1時間以上登った場所にあります。そのような電源が無い場所でも通信可能なデバイスとしてMIHARAS®を選択。降霜予測での最も避けたい誤差は、降霜無と判断したにもかかわらず、観測では葉面温度が0度以下で降霜有となってしまうこと(図の水色のエリアにプロット)です。

実証試験の結果、最悪の誤差は避けることができ、良好な霜害アラートを発信できていました。

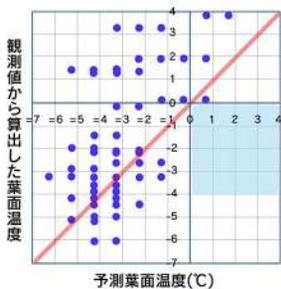
LEM法は気象の履歴をもとに予測する性質から、観測履歴が蓄積されるほど精度が向上していくことが期待できます。



MLR法

気候環境の差を重視して推定する方法で、最も近い予報地である宮崎市と対象農場の標高差及び地形特性から導いた推定式

MLR予測精度：71%

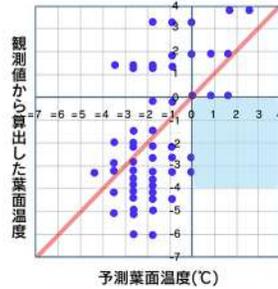


MLR法 … 湿潤断熱減率法 Moist-adiabatic Lapse Rate

LEM法

気温差の履歴を重視して推定する方法で、最も近い予報地である宮崎市と対象農場の最低気温出現時の相関関係をベースに導き出した推定式

LEM予測精度：43%



LEM法 … 線形推定法 Linear Estimation Method

○ 観測値 > 予測値
× 観測値 < 予測値

霜が降りる前に生産者へ**通知**

降霜予測システムにより、降霜の有無を判断し、降霜有りと判断された場合、霜害アラートをメールにて通知します。すぐに向かうことのできない標高の高い場所でも、数日以内の予測通知があるため、霜害防止のための対策を打つことができます。



5日後に霜が降りる可能性があります。

