

農作物の気象リスクに素早く対応できる農業モデル普及システムに関する研究

野村祐一郎 南野謙一 後藤裕介 渡邊慶和

岩手県立大学ソフトウェア情報学部ソフトウェア情報学科

1.はじめに

近年、高温や日照不足などの様々な異常気象が発生しており、水稻をはじめとする農作物の品質の低下を引き起こしている。異常気象は事前の対策が難しく、栽培圃場の気象予測から早期にリスクを認識しなければならない。農業試験研究機関では、異常気象適応のための研究が行われているが、これらを活用するためには、気象データの用意やシステム開発が必要であり、生産者まですぐに技術を普及できるようなにはなっていない。

そこで本研究では、農業支援技術を普及させるために、農業モデル、リスク評価ルール、警戒情報生成ルールの3つの機能を用いた農業モデル普及システムを提案する。また、本システムを用いて新潟県で運用実験を行い、有用性を評価する。

2.農業モデル普及手法の提案

2.1.農業モデル普及手法

農業支援技術の普及には、作物モデルや病害モデルといった農業モデルを取得し、その地域の気象データを用いて計算を行い、圃場ごとの警戒基準を定め、リスク評価を行う必要がある。そこで、本システムでは(1)農業モデル(必要な気象要素、計算式、初期値等)、(2)リスク評価ルール(危険な時期、リスク基準、リスクレベル等)、(3)警戒情報生成ルール(警戒情報通知基準、対策情報、媒体種別等)の3つの機能により、農業支援技術を定義し、それを普及させる方式をとる。(1)農業モデルは、地域毎に対応品種や計算に必要な気象要素、計算式に対応する。(2)リスク評価ルールは、農業モデルの計算結果を地域毎に対応させたルールで評価する。(3)警戒情報生成ルールは、利用者に圃場の危険性を理解させるため、分析結果に対して、予測値や危険度を示す通知基準やテキスト情報を設定する。これらの3つの機能をそれぞれ追加、削除、編集を可能にすることで、それまで農業支援技術ごとにシステムが開発され、多くのコストや期間がかかっていたという問題を解決する。

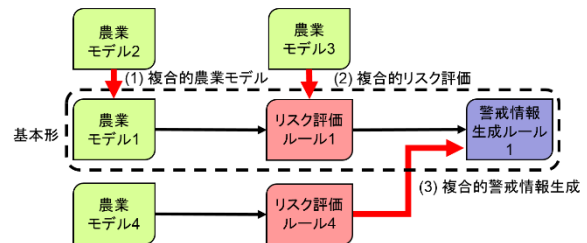


図1 農業モデル普及手法

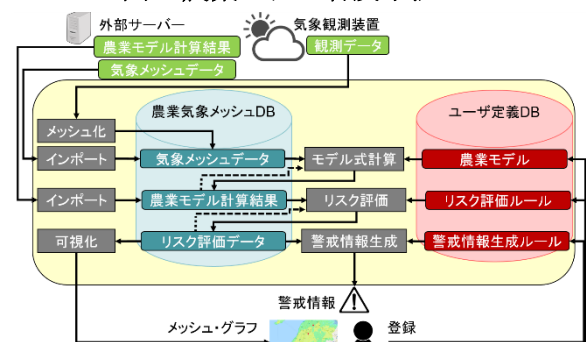


図2 システム構成図

また、本システムの農業モデル、リスク評価ルール、警戒情報生成ルールは複合的に利用することができる(図1)。

(1) 複合的農業モデル

他の農業モデルの計算結果を再利用することによって、複雑な計算式を入力する手間を省き、容易に新しい農業モデルの登録ができる。

(2) 複合的リスク評価

複数の農業モデルを合わせたリスク評価ルールを設定することによって、多面的で精度の高いリスク評価を行うことができる。

(3) 複合的警戒情報生成

複数のリスク評価ルールを合わせた警戒情報生成ルールを設定することで、警戒情報メールに必要な情報を集約した警戒情報を伝達することができる。

2.2. システム構成

本システムの構成を図2に示す。計算に必要な気象データは、農業環境変動研究センターが作成、配信をしている1kmメッシュ農業気象データを取得し、農業気象メッシュDBに格納する。農業モデルは、農業研究者により搭載され、管理者は地域に対応したリスク評価ルール、警戒情報生

A Web-based System for Dissemination of Agricultural Simulation Models to Evaluate Weather Risk.
Yuuichiro Nomura, Kenichi Minamino, Yusuke Goto, Yoshikazu Watanabe. Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

成ルールを設定することにより警戒情報の計算が行われ、メッシュ・グラフによる可視化、警戒情報メールの配信が行われる。

3.新潟県における運用実験

本研究では、2018年7月2日から10月11日まで新潟県の農業研究員6名と革新支援担当1名の方を対象に運用実験を行い、本システムによって、フェーン的气象リスクを認識し、素早く対応することができるのか評価を行った。システムの機能として、(1)グラフ・メッシュによる警戒情報の可視化と、(2)警戒情報メールの配信を行った。

(1)グラフ・メッシュによる警戒情報の可視化

登録された農業モデルを基に警戒情報の計算が行われ、グラフ、メッシュによる可視化を行った。グラフで可視化することによって、時系列ごとに計算結果を確認することができ、いつ警戒基準値を超えるのか確認することができる。メッシュで可視化することによって、計算結果に基づいた色分けを行い、警戒基準値を超えている地域を一目で確認できた(図3)。

(2)警戒情報メールの配信

毎朝10時にメールを配信する設定を行い、各ユーザの圃場に警戒情報の計算結果をメールアドレスに配信した。本年度の運用実験ではフェーンの指標となる飽差と蒸散強制力の計算結果を当日から5日先まで配信を行った(図4)。これにより、警戒基準値を超える日を事前に知ることができ、早めに対策をすることができた。

また、本研究では先行研究¹⁾で実装された複合的農業モデルを利用して蒸散強制力の警戒情報を登録・配信できることが実証できた。蒸散強制力は飽差の計算結果に風速の平方根をかけることで求めることができる。

4.考察

4.1.本年度の気象被害対策

2018年は新潟県において、7月から9月にかけて高温の状態が続き、平年値を上回る日が多かった。また、台風の影響によりフェーンが発生し、気温が40度近くまで観測された。運用期間中に飽差が警戒基準値を超えたのは10回、蒸散強制力が警戒基準値を超えたのは13回であった。いずれも運用の協力者の方々にメールで通知することができ、早期にリスクを認識できることを確認した。早期に対策できたことで、2018年の1等米比率は78%の収穫ができた。2010年の高温被害では、20%台

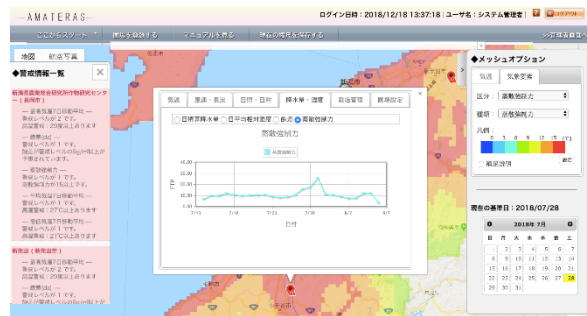


図3 システム画面

圃場位置: 長岡市
圃場名:
メッシュコード: 56383600
蒸散強制力(FTP)
07月27日: 問題ありません。(12.85)
07月28日: 蒸散強制力が15を超えています。(15.51)
07月29日: 蒸散強制力が15を超えています。(19.52)
07月30日: 問題ありません。(9.16)
07月31日: 問題ありません。(5.75)
08月01日: 問題ありません。(5.37)

図4 警戒情報メール画面

まで低下したが、本年度は対策ができ、フェーン的气象リスクに対応できた。

4.2. 農業モデルの活用

運用実験に協力いただいた方々を対象にアンケート調査を実施した。アンケート結果から早期に対策を考えることや、心構えとして準備できたという回答が得られ、システムの機能の有用性が確認できた。また、本年は台風によるフェーン現象の発生により気温が高くなったことから、台風に関する農業モデルの登録を希望する回答が得られた。このことから、本年は飽差と蒸散強制力のみ警戒情報として配信を行ったが、他にどのような農業モデルが役立つのか検討する必要がある。

5.まとめ

本研究では、農業支援技術を地域で普及させるために、農業モデル、リスク評価ルール、警戒情報生成ルールの3つの機能を用いた農業モデル普及システムを新潟県において運用した。これより、システムから配信されている警戒情報によって、早期に気象リスクを認識し、対策の準備ができることを確認できた。

今後の課題として、複合的リスク評価、複合的警戒情報生成を利用した運用実験を行い、評価を行うことが挙げられる。

参考文献

- 1) 佐々木, 南野, 後藤, 渡邊: “地域の差異に対応した農作物警戒情報伝達システムの開発”, 研究報告情報システムと社会環境(IS), 2016-IS-138(8), pp.1-8(2016).