

ユーザの役割に応じて作業を支援する農作物警戒情報システムの開発

佐々木優太 南野謙一 後藤裕介 渡邊慶和

岩手県立大学大学院 ソフトウェア情報学研究科

1. はじめに

近年、地球温暖化の影響により、米をはじめとする農作物の品質低下を引き起こすことが広い地域で問題となっている。このため、農業研究者は生育予測や高温・低温障害の被害予測、栽培管理などの警戒情報を作成し、指導員を通じて生産者へ情報を伝達している。しかしながら、これらのユーザの役割に応じて警戒情報を共有し、伝達する手段はない。

そこで本研究では、各ユーザの作業支援を目的として、役割に応じた警戒情報の設定や伝達が可能な農作物警戒情報システムを提案する。本システムでは、警戒情報の伝達体制からユーザを決定し、各役割の分析結果からシステムを開発する。

2. ユーザの役割

2.1. 警戒情報伝達の組織体制

本システムのユーザを明確にするために、警戒情報の伝達体制と各組織の役割について、東北地方各県が公開している農業普及事業方針を調査した。調査結果を図1に示す。農業革新支援センター（革新支援）は専門的な技術に関する相談の受け付け²⁾、農業試験研究機関（農研）は被害軽減技術の研究を行う組織であり、生産者用の警戒情報の議論や作成をしている。ここで作成された警戒情報は普及指導員や営農指導員（指導員）へ伝達され、この情報を判断材料として、担当地域の状況を把握し、生産者へ栽培指導を行う。

2.2. 各組織の業務の現状調査

2.1節ではユーザとその役割は明らかになったが、業務における具体的な要望や問題までは分からない。そこで、各組織が抱える業務中の問題意識を明らかにするために、新潟県農業総合研究所の研究者4名を対象としてインタビュー調査を実施した。調査では、現状の業務と必要な情報、農作物警戒情報伝達システムに対する要望を聞いた。

インタビュー調査の結果を表1に示す。生産者は水稲栽培の上で、危険期や自分の圃場の状況把握が重要である。一方、指導員は担当地域の状況を把握した上で生産者へ指導をするため、広域の状況把握が重要であることが分かった。生産者と指導員では、自分の圃場の把握と担当地域の状況の把握という点で役割が異なる。また、研究者は

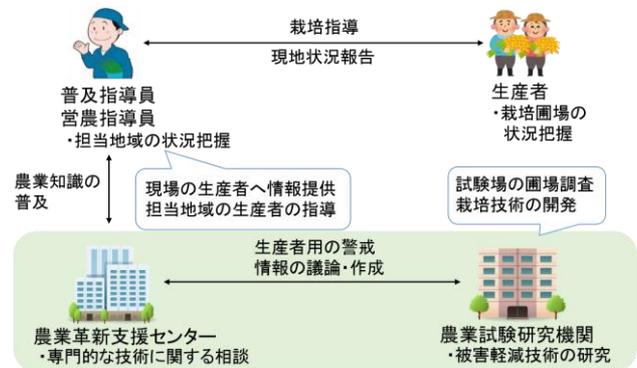


図1 組織体制とその役割

先進的な農業技術を伝える立場にあるという点で生産者や指導員とは役割が異なり、農業技術を伝達する支援が必要である。

3. システム設計

本システムの設計方針を以下に示す。

農業技術の普及：高品質米の生産や近年の気象変動に適応するために、被害軽減技術は日々進歩している。そのため、システムをあらかじめ作りこむのは難しく、システムを新たな技術に対応させていく必要がある。そこで、研究者自身が警戒基準から警戒ルール（出穂後10日間で日平均気温が25℃を超える場合には高温障害の危険がある等）を設定し、被害軽減技術に対応できるようにする。このルールに基づいて、生産者や指導員へ警戒情報を伝達する。

ユーザに応じた警戒情報の切り替え：生産者と指導員では必要となる情報が異なる。生産者の場合は、自分の圃場において何が危険で、何をすべきかという作業の情報、指導員は担当地域の状況判断のための周辺的な情報であり、これをユーザごとに変える必要がある。

4. システム開発

4.1. 1kmメッシュ農業気象データ

ユーザの圃場位置に応じた警戒情報を伝達するために、農業環境変動研究センターが作成、配信している1kmメッシュ農業気象データ（気象データ³⁾を取得し、これをDBに格納する。具体的には、日最高気温、平均気温、最低気温、日照時間、日射量などの実況値、平年値、予測値を格納する。更に、この気象データを基にした警戒情報の計算結果もDBに格納する。そして、格納されたデータをメッシュやグラフで地図上に可視化できる。

4.2. コンテンツのカスタマイズ機能

(1) グラフ・メッシュのカスタマイズ

使用する気象データをDBから選択する。その後、

Development of Early Warning System Considering Adaptation to User's Work.

Yuta Sasaki, Kenichi Minamino, Yusuke Goto, Yoshikazu Watanabe. Graduate School of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

表 1 現状の業務と理想の状態

| | 生産者 | 指導員 | 研究者・革新支援 |
|-------|---|---|---------------------------------------|
| 現状の業務 | ・ 水稲栽培のための圃場管理 ・ 危険期の把握 | ・ 担当地域の状況把握 ・ 生産者への指導・警戒通知 | ・ 被害軽減技術の開発 ・ 警戒情報や指導員の今後の指導方針の決定 |
| 必要な情報 | ・ 危険な時期や状況 ・ 必要な作業情報 ・ 自分の栽培圃場の情報 | ・ 担当地域の周辺状況 ・ 栽培指導の判断材料 | ・ 警戒情報を作成する上での判断材料 |
| 要望や問題 | ・ システムを簡単に使いたい | ・ 広域の状況の把握が難しい | ・ 警戒基準はあるが数が多く対応が難しい |
| 理想の状態 | ・ 何が危険で、何をすればいいのかが分かる状態 | ・ 担当地域の状況を把握し、生産者への情報伝達の判断材料にすることができる状態 | ・ 被害軽減技術の活用、警戒基準の設定により、警戒情報作成を支援できる状態 |

グラフの場合にはグラフの種類（棒、折れ線）タイトル、縦軸・横軸のラベルやメモリ、表示日数の範囲を設定する。メッシュの場合にはメッシュの階調数、閾値、各階調の配色などを設定する。

(2) 警戒ルールのカスタマイズ

警戒ルールを設定することで、栽培圃場の危険性の把握を容易にする。設定には、危険期間、気象データ、閾値、警戒メッセージなどを入力する。設定後、危険期間内に特定の気象データが閾値を超えているかどうか、定期的に調査する。

4.3. 警戒情報の通知機能

警戒ルールに合致する圃場を生産者や指導員に通知する。警戒情報通知画面を図 2 に示す。画面左部には警戒ルールに合致した圃場が一覧で表示され、それに対応して地図上のマーカーを更新する。一覧表示項目は警戒レベルに応じて色分けされ、注意の場合には黄色、被害対策が必要である場合には赤色で表示して、生産者や指導員が簡単に状況を判断できるようにした。

4.4. 作業毎のユーザインタフェース

各ユーザの役割に対応するために、システム上に表示する警戒情報やユーザインタフェースを切り替える。生産者の場合には栽培圃場の状況と具体的な作業内容をテキストで示し、指導員の場合には圃場周辺の状況をデータで示す。また、研究者の場合には、管理者用機能としてコンテンツのカスタマイズ機能を使用できるようにする。

5. 評価

本評価実験では、ユーザの役割に応じた機能が実現できたか、以下の方法で検証した。(1)ユーザごとに表示する情報を切り替える、(2)警戒ルールを登録し、過去の気象データからそれに合致した圃場を抽出可能であったかを確認する。警戒ルールには高温登熟障害の目安となる出穂後 20 日間の日平均気温が 26°Cを超えたかどうか⁴⁾を使用した。

実験の結果、(1)、(2)の方法ともにユーザの役割に応じた機能を実現することができた。(1)では、生産者に対しては危険な状況や対処方法などに関する具体的な情報を発信し、指導員に対しては地域周辺の状況に関するデータを示すことで、指導

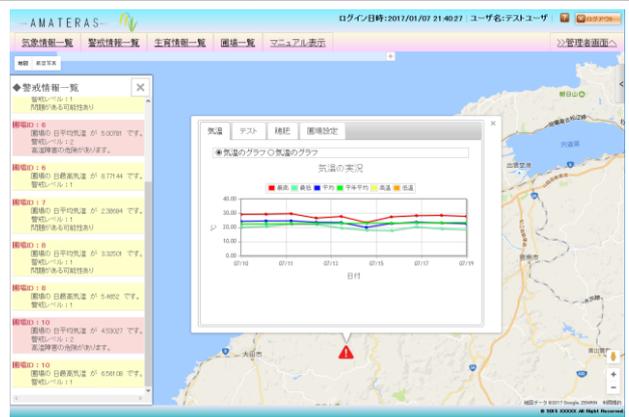


図 2 警戒情報通知画面

の判断材料を提供できた。(2)では、警戒ルールの実行結果に基づいて、警戒情報一覧や地図上のマーカーの表示を切り替えることができた。

6. おわりに

本稿では、各ユーザの作業支援を目的として、役割が異なるユーザの業務に対応可能な農作物警戒情報伝達システムの設計・開発を行った。ユーザごとの役割を明らかにするために、各県の組織体制の調査、研究者へのインタビュー調査を行い、システムを設計・開発した。評価の結果、各ユーザの役割に応じた作業支援の可能性が示唆された。今後の課題としては、ユーザを募り運用実験を行い、システムの有効性の評価を行うことである。

本研究は農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業の課題(26072C)変動気象に対応可能な水稲高温障害早期警戒・栽培支援システムの開発の助成のもとで行われている。

参考文献

- 1) IPCC 第 5 次評価報告書の概要
<http://www.env.go.jp/earth/ipcc/5th/> (参照 2017-1-9)
- 2) 普及事業とは
http://www.maff.go.jp/j/seisan/gizyutu/hukyu/h_about/
(参照 2016-12-24)
- 3) 数値予報も取り込んだ全国 1km メッシュ農業気象データ, <http://adpmit.dc.affrc.go.jp/technical/cont67.html>,
(参照 2016-10-15)
- 4) 森田敏. イネの高温登熟障害の克服に向けて. 日本作物学会記事, Vol.77, No.1, pp.1-12 (2008).