

全国版水稲栽培支援システム AMATERAS の開発

佐々木優太 渋谷凧沙 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

1. はじめに

近年、温暖化の影響により、異常気象が発生し水稲生育に様々な被害を引き起こしている¹⁾。強い低温や高温などの異常気象は米の品質を低下させる原因となるため、生産者は早期に異常気象によるリスクを把握し対策をとる必要がある。そのため、農業研究では早期警戒に関する研究が行われている^{2,3)}。しかし、現状では研究者が早期警戒情報を生産者に向けてリアルタイムに提供できる環境が整っておらず、リスク把握や対策に役立てることができていない。

そこで本研究では、農業研究成果の公開と活用を目的として、研究者が早期警戒情報を提供でき、生産者が自分の圃場に合わせて活用できる全国版水稲栽培支援システム AMATERAS を構築する^{4,5)}。本稿では、AMATERAS の開発および運用実験について述べる。

2. 全国版水稲栽培支援システム AMATERAS

2.1. システム構成

システム構成を図 1 に示す。地域ごとに早期警戒情報などに差異があるため、AMATERAS では、日本全国を複数のブロックに分け、早期警戒情報を提供する（水稲早期警戒情報伝達システムと呼ぶ）。そして、ブロックで独立した水稲早期警戒情報伝達システムを統合しそれらを意識することなく活用できるようにする（ポータルシステムと呼ぶ）。

水稲早期警戒情報伝達システムは、早期警戒情報を地図上に可視化する機能がある。ポータルシステムは、ユーザ（研究者、生産者）をつなぐ SNS 機能、研究者が水稲早期警戒情報伝達システムに早期警戒情報を登録する機能、生産者が自分の圃場に合わせ、様々な研究者が提供する早期警戒情報を選択し、水稲早期警戒情報伝達システムで可視化し活用する機能がある（図 2）。

2.2. ポータルシステム

(1) SNS 機能

主に、研究者と生産者のつながり（フォロワー関係）では、研究者から早期警戒情報の解説などの情報提供、生産者から質問、要望の書き込みができる。また、研究者同士、生産者同士でのつながりでは、情報交換が可能である。

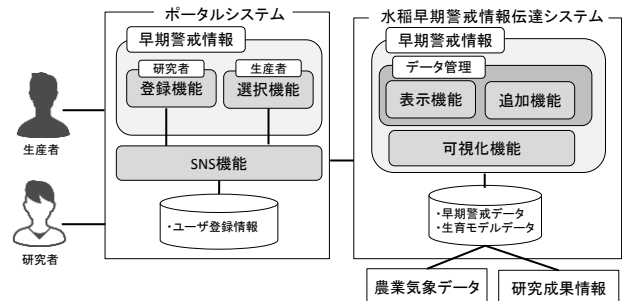


図 1 システム構成



図 2 ポータルシステム画面

(2) 早期警戒情報登録機能（研究者用）

研究者（ユーザ）は、早期警戒情報を水稲早期警戒情報伝達システムに 2 種類の方法で登録できる。1 つは水稲早期警戒情報伝達システムで利用可能な農業気象データを加工して、新たな早期警戒情報を作成する方法である。もう 1 つは、研究者のコンピュータで作成した早期警戒データを定期的に水稲早期警戒情報伝達システムに送信し可視化する方法である。

(3) 早期警戒情報選択機能（主に生産者用）

ユーザ（生産者）がフォロワー関係にある研究者の早期警戒情報を選択し、水稲早期警戒情報伝達システムで可視化できる。生産者は研究者の解説を読み、自分の圃場に合わせて必要な早期警戒情報を選択する。なお、活用促進のため、ユーザの圃場状況に関連する研究者および早期警戒情報を推薦表示する。

2.3. 水稲早期警戒情報伝達システム

日本全国を複数のブロックに分け、ブロック毎に水稲早期警戒情報伝達システムを割り当てる。ユーザはログイン時に、ユーザ登録時に設定したブロックにポータルシステムが自動的に振り分け

Development of Rice Cultivation Support System in Japan

Yuta Sasaki, Nagisa Shibuya, Kenichi Minamino, Yusuke Goto, Yoshikazu Watanabe Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

る。このとき、シングルサインオンでポータルシステムから水稻早期警戒情報伝達システムに切り替えられる。本システムは、早期警戒情報を 1km メッシュで地図上にオーバーレイ表示したり、特定地点（生産者の圃場地点など）における時系列データをグラフ化したりできる。初期状態では、農業気象データおよび生育モデルが利用可能である。これらは中央農業総合研究センターの研究成果であり、それぞれ別のサーバから提供される。

ポータルシステムから早期警戒情報を登録する際には、水稻早期警戒情報伝達システムのデータ管理機能を使用する。その機能を用いて、農業気象データの加工方法（出穂後の日最高気温の 10 日間移動平均値の計算など）か、研究者が別の計算機で作成した早期警戒データを定期的を取得する方法のどちらかを設定した後、そのデータに警戒レベル、表示方法を設定し、新たな早期警戒情報を追加することができる。

3. 運用実験

3.1. 実験方法

本評価実験では、早期警戒情報を次の 2 種類の方法で登録できるか調査した。すなわち、(1) 農業気象データを加工し、新潟県農業総合研究所で活用する早期警戒情報（出穂後の高温障害）を作成する、(2) 東北農業研究センターで計算した高温・低温確率データ（10km メッシュデータ）を定期的を取得し、早期警戒情報を作成する。また、(1)については、現地実証圃場においてデータの有効性についての調査も行った。さらに、システムに対する要望などの調査も行った。

3.2. 実験結果

実験の結果、(1)、(2)の方法ともに早期警戒情報を作成し、登録することができた。図 3 は(1)の早期警戒情報の登録結果である。出穂後の 10 日間の日最高気温において、高温障害の危険性がある気温の範囲を色分けして可視化することができた。データの有効性については、メッシュ農業気象データの気温が実測値と 5%以内の誤差で適合し、穂肥時期と品質・収量の関係、収穫時期と品質の関係、および農業気象データの気温から作成した地温の推定式から有機質含有肥料の溶出パターンを明らかにするために活用できた。図 4 は(2)の高温確率データによる早期警戒情報の登録結果である。2 週間先までの高温障害の危険度を 3 段階に分けて可視化することができた。

システムに対する要望調査の結果、ユーザビリティ（操作方法の改善など）、農業気象データの実況値と平年値の差による比較表示など様々な早期警戒情報の登録について要望が得られ、システムに対する期待が高いことが分かった。

4. まとめ

本研究では、農業研究成果の公開と活用を目的

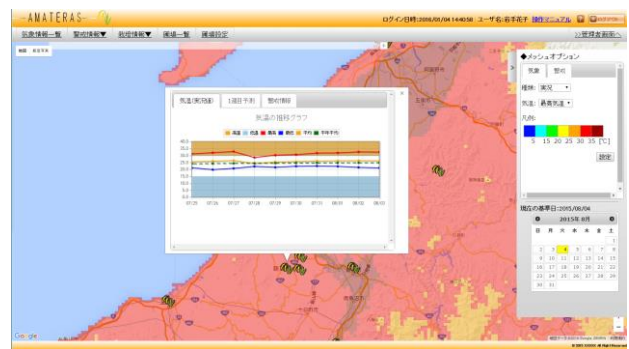


図 3 メッシュ気象データの可視化画面

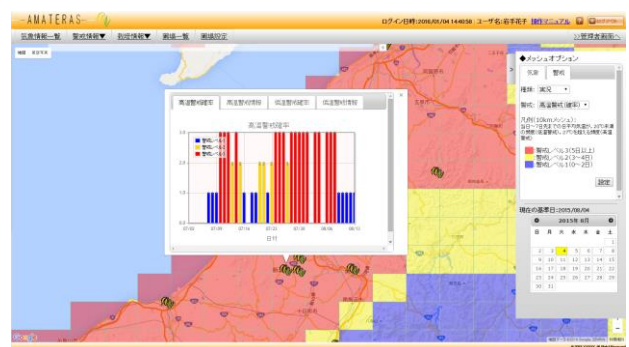


図 4 高温・低温確率データの可視化画面

として、研究者が早期警戒情報を提供でき、生産者が自分の圃場に合わせて活用できる全国版水稻栽培支援システム AMATERAS を構築した。評価実験から、早期警戒情報を登録可能であり、現地実証圃場においてデータの有効性を確認できた。

今後の課題としては、研究者の要望に合った柔軟な早期警戒情報の表示方法の設定、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。

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/pdf/ar5_wgl_overview_presentation.pdf (2015.10)
- 2) 神田, 鳥越, 小林 “東北地域を対象とした水稻冷害早期警戒システムの開発と運用” 日本作物学会講演会要旨集 223(0), 438-438, (2007).
- 3) 森田 “水稻の高温熟障害の克服に向けて(売れるコメ-北陸地域における玄米外観品質向上の取り組み-)” 北陸作物学会報(47), 127-129, (2012)
- 4) 佐々木, 南野, 後藤, 渡邊, “全国版水稻早期警戒情報伝達システムの開発”, 平成 27 年度電気関係学会東北支部連合大会予稿集, (2015).
- 5) 渋谷, 南野, 後藤, 渡邊, “全国版早期警戒・栽培支援のためのポータルシステムの開発”, 平成 27 年度電気関係学会東北支部連合大会予稿集, (2015).