

WEBカメラを利用した遠隔水稻生育監視システムの開発

第1報 システムの開発と概要

関口 道・佐々木次郎

(宮城県古川農業試験場)

Remote Monitoring System with Webcameras for the Growth of Paddy Rice

1. Outline of system development

Osamu SEKIGUCHI and Jiro SASAKI

(Miyagi Prefectural Frukawa Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

作物の生育情報や環境情報は、農業生産支援システムや病虫害発生予察システムを開発する際に基礎となる最も重要な情報である。また、昨今のIT・インターネットの急速な発達・普及にともない、関連機器の高性能、低価格化が進んでいる。これらのことから、インターネットを活用した双方向型情報ネットワークによる水稻生育画像のデータ収集が容易になってきた。本研究では、水田ほ場ごとの個別生育情報を収集・解析することを目的とし、稲の生育量を定点カメラ等から効率的に遠隔計測するための技術手法を確立する。ここでは、市販ネットワークカメラを用いた遠隔水稻生育監視システムの概要とその特徴について報告する。

2 試験方法

(1) 遠隔水稻生育監視システムの概要

以下の機材及びソフトウェアを使用しシステムを構成した(図1)。

使用機器

- ・webcamera / web camera MN031A (pentax)
- ・IR パスフィルター / RT830 (株式会社ケンコー光学)
- ・データ通信端末 / airH AH-N401C (NEC)
- ・太陽電池パネル / GT234 24W (昭和ソーエネギー(株))
- ・バッテリー / 12V カーバッテリー 38B19R × 3個
- ・データ受信用パソコン / PC/AT 互換機 (windows2000)

使用ソフト

- ・メール受信ソフト Eudra ver5.1 (for windows)
- ・ランチャーソフト LunchTime for Windows95 1.21 (free)
- ・FTP 転送ソフト / DT-FTP version1.08 (free)
- ・画像解析ソフト / winroof ver5.01 (demo 版)

2) 観測方法

宮城県角田市生育調査ほ場(作付品種:ひとめぼれ)を

遠隔観測地点とした。耕種概要は農家慣行とした。

平成15年6月28日から9月10日の間、観測システムを設置し、高さ約3mから鉛直下方向に、1時間毎に、ほ場内の水稻群落画像を撮影した。ただし、電源不具合のため7月12日～7月31日までデータ欠測となった。

補完データとして、6月9日、19日、30日、7月9日、22日、30日に、本システムと同様に、IR パスフィルターを装着したデジタルビデオカメラによる歩行携帯型の撮影機により、同ほ場内隣接地点の水稻群落を撮影した。

3 試験結果および考察

(1) システムの特徴

1) 送受信部

カメラには通信カード用インターフェースが装備され、PHS等の公衆回線を用いプロバイダー経由でインターネットに接続した。また、太陽電池及びバッテリーを使用し、電源は独立している。カメラの消費電力が高く、高温時の電源消耗や、梅雨時期など日射量不足の場合は、バッテリー等による相当量の補助電源供給が不可欠であった。

画像はEmailに添付して送信でき、高度なネットワーク管理知識を必要とせずシステム構成が容易であった。

カメラレンズにIR パスフィルターを装着し撮影を行う事で、取得画像は、色情報を持たないグレースケール画像となり、RGB画素値の演算処理なしに、植被率算出に必要な2値化時のしきい値を容易に設定できることがわかった。

2) 受信部

メールソフトは、メールを定期受信し、添付ファイルを特定のフォルダに自動保存する機能をもつEudraを採用した。連番名の添付画像ファイルを、あらかじめ作成したデータ保存用フォルダにコピーし、元のファイルを固定名に変更する簡単なバッチファイルを、ランチャーソフトで定時に自動実行した。固定名ファイルはFTP自動転送ソフトでwebサーバーに転送し、インターネ

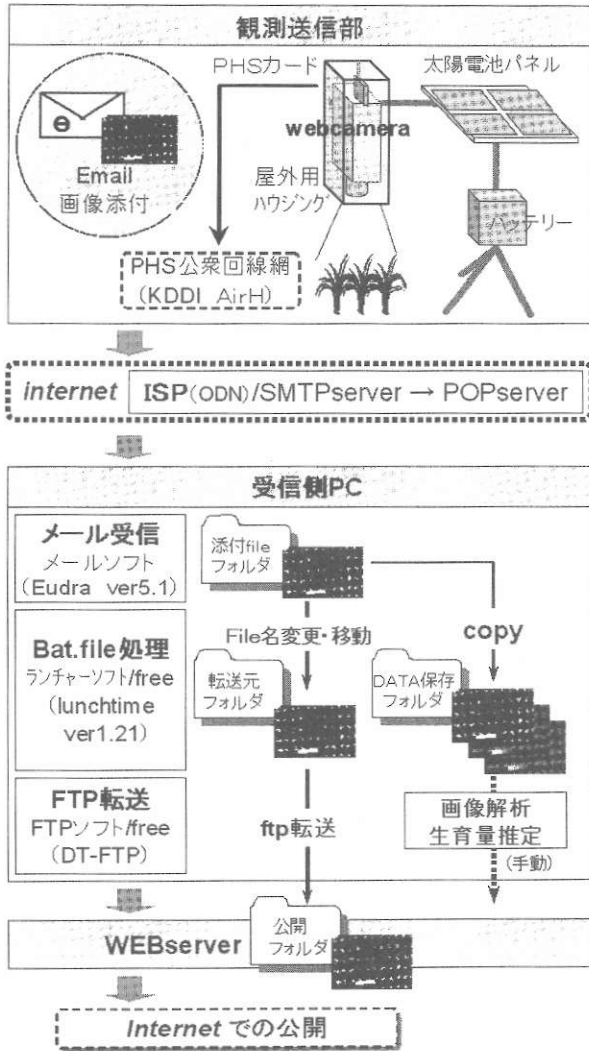


図1 遠隔水稻生育監視システムの概要

ットにて閲覧可能とした。

従来のインターネットカメラを使ったシステムでは、制御用パソコン、通信モデム等により接続がやや複雑で、電源等の制限により設置場所が限定されていたが、本システムでは、PHS通信エリア圏内であれば任意の場所に設置可能であり自由度が高いものと考えられた(図2)。

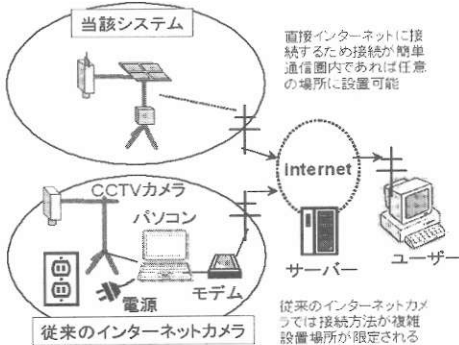


図2 従来のシステムとの比較

(2) 観測画像から算出した植被率の推移

データ保存フォルダにある画像ファイル(解像度 640×480 ドット)を画像解析ソフトにより、2値化処理を行い水稻植被率を算出した(図3、4)。しきい値の決

定には判別分析法を用いた。1日ごとに、正午付近に撮影された画像から水稻植被率を算出し日別変化を得たところ、水稻の生育経過とともに植被率の増加の様子を観測することができた。1日ごとの植被率の変化は多少の変動を伴っていた。これは、風によるなびきや降雨時の照度不足等の撮影条件による影響と考えられた。

システム設置以前および欠測期間を補完するため、歩行型で撮影された画像による水稻植被率の推移をみたところ、定点観測と歩行型による観測データは同様の推移を示した。両者間に若干の差が認められたが、撮影群落位置が異なり、圃場内の生育のむらによるものであった。

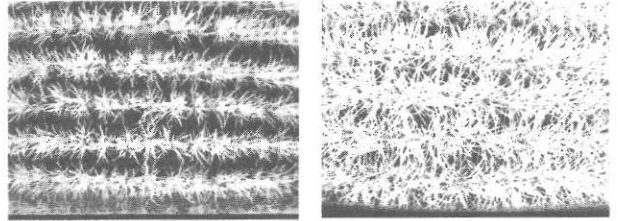


図3 水稻群落撮影画像(左6/28, 右9/5)

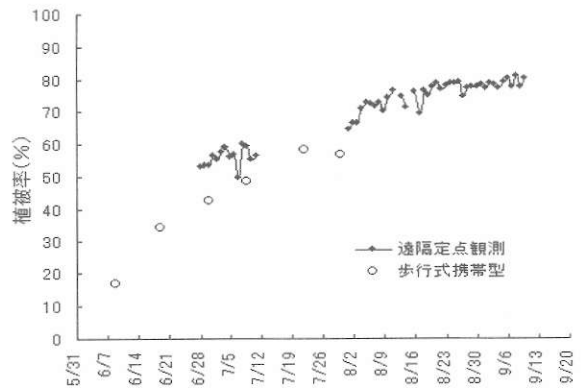


図4 観測地点の日別植被率の推移

4 ま と め

自動遠隔監視システムにより、細かい頻度で生育データを手入することが可能であるとわかり、経時的に連続した植被率のデータから、急激な生育の増加ポイントを押さえたり、微分処理による解析などから、生育の転換時期を非破壊的に把握することができるものと考えられた。これらデータの蓄積により水稻品種の生育特性の把握や、生育ステージを考慮した生育診断技術への応用が期待される。水稻植被率と乾物重や窒素吸収量などの水稻生育量との関係については次報で報告する。

この解析システムを自動化し、複数配置することができれば、システム保守のみで、県内の水稻地域を網羅したより詳細な生育状況を把握することができ、さらに気象情報や土壌環境情報を組み合わせた生育診断・栽培管理情報の提供へと展開できるものと期待される。