

農業における担い手育成のための情報提示システムの提案

- マルチコプタを用いた圃場マップ作成 -

A Proposal of Information Presentation Method for Cultivate Human Resources -Build Agricultural Field Map using Multicopter-

二宮 一磨^{*1}, 加島 智子^{*1}, 松本 慎平^{*2}, 岡本 敏秀^{*3}
Kazuma NINOMIYA^{*1}, Tomoko KASHIMA^{*1}, Shimpei MATSUMOTO^{*2}, Toshihide OKAMOTO^{*3}

^{*1} 近畿大学 工学部

^{*1} Faculty of Engineering, Kinki University

Email: kashima@hiro.kindai.ac.jp

^{*2} 広島工業大学 情報学部

^{*2} Faculty of Applied Information Science, Hiroshima Institute of Technology

^{*3} 株式会社システムフレンド

Systemfriend Corporations

あらまし：近年，農業従事者の平均年齢は 65.8 歳と高齢化しておりさらに 35 歳未満の割合は 5%と，数字が示すように，後継者不足の激減が大きな社会問題となっている．そのような背景から農業を支える人材をいかに育てていくべきか解決が求められている．熟練農家の高い生産技術である経験と勘（経験則と暗黙知）をいかに担い手に伝えて行くのか大きな課題となっている．そこで，本研究では経験と勘に頼りすぎない，ICT を活用した情報提示システムの提案を行う．

キーワード：農業情報，担い手育成，精密農業，マルチコプタ，圃場マップ

1. はじめに

農業における教育，担い手育成において ICT の活用が注目を集めている．従来は 10 年かからなければ経験と勘を得ることができず，1 人前になれなかった．しかし，ICT を用いることにより経験と勘をデータで提示することで数年でも早く 1 人前になれるような仕組みが期待されている．

そこで本研究では，マルチコプタを用いて圃場マップを作成し，解析結果を提示する．これにより新規就農者であっても，農作業を行う指標を得ることができ，農作業の効率化による負担軽減や担い手育成に役立つと考える．

2. 精密農業

精密農業を実現するためには大きく 3 つの技術が必要とされている⁽¹⁾．①圃場の計測や作業内容の詳細な記録技術，②必要な場所に必要な作業を行うための制御技術，そして③得られたデータを解析して結果を反映させた計画技術が必要である．しかし，こうしたデータの計測や記録は農家にとって大きな負担となる．欧米のように大規模圃場経営であれば衛星写真などを用いる手法もあるが，わが国の小規模な農家にとっては撮影費用などが高額であるため頻繁に行うことは現実的に不可能である．

3. 提案手法

本研究ではラジコンヘリによる圃場写真を用いた精密農業の提案を行う．圃場の撮影を行い，画像処理技術を用いて農作物の色データから生育状況や土壌の状態を分析し，農作業に必要な情報の提供を行

う．具体的な提案手法の概要を図 1 に示す．まず，利用者（農家）は，マルチコプタにより圃場上空からの撮影を行い，この画像データをシステム側に送る．システム側では，送られて来た画像データの合成を行う．1 枚の圃場全体を確認することができる画像から，色彩情報を用いた画像処理により生育状況の判定を行う．生育状況の判定には従来のカラースケールを参考に行う．圃場の地点ごとの生育状況に合わせてどのような施肥が必要かを示す施肥マップを生成する．この施肥マップなどの分析結果をもとに利用者は圃場の管理（農作業）を行う．

本提案手法では，圃場写真の撮影に，汎用性があり安価なマルチコプタを用いることにより，いつでも手軽に情報収集を行うことが可能となる．圃場の状態を頻繁に数値や画像で確認することが可能となるため，肥料を必要としている場所や農作業が時期を逃すことなく判断可能となる．この手法によるメリットは，まず，これまで一律に施肥していたものを必要な部分に必要な量だけ施肥することで農家にとってはコストダウンとなる．また，不要な農作業や施肥をなくすので環境保全にも貢献する．さらに，新規参入した農家でも経験と勘に頼ることなく効率的に一定の品質と収量を確保することが可能となる．さらに，農作物の成長に応じた多くの人による大量の情報データ獲得が可能となり，集合知を活かすことにより，これまで明らかとされていなかった土壌，肥料，収量，生育状況などの関係をより明らかにすることが可能となり，新たな農作業における指標作成に貢献できると考える．



図1 提案手法の概要

3.1 圃場写真の分析手法

マルチコプタによる撮影後、画像の合成や分析、画像の色彩情報により分析を行う。それらの情報を新規就農者に情報提供を行う(図2)。具体的な手法は次に示す。

1. 歪み補正を行うため、マルチコプタに備えつけられているカメラのキャリブレーションを行う。ここではパラメータ取得を行う。
2. 圃場撮影を行う。ここで同時に画像に応じた位置情報を取得する。
3. 撮影された画像に対して、手順1で得られたパラメータをもとに歪み補正を行う。
4. 位置情報をもとに、圃場マップ作成に必要な画像の選別を行う。
5. 選別された画像を合成し1枚の圃場写真を生成する。
6. 圃場画像をもとに分析を行う。画像処理を用いて色を識別し、生育状況を判断する。判断規準は既存のカラースケールを用いる。
7. 分析結果をユーザに提示する。



図2 圃場写真の合成・分析手法の概要

4. 実験結果

提案手法により実験を行った結果を示す。

まず、歪み補正が行われているのか確認を行った結果を図3に示す。左の画像は補正無しの画像であり、合成された画像が球状に撮影されていることが確認できる。右の画像は補正後の画像である。線が直線に引かれており歪みが補正されていることが確認できる。

次に、パノラマ合成と位置情報の確認を行った結果を示す。撮影された約40枚の画像データを用いてどの位置で撮影を行ったのか GoogleMap 上で示した(図4左)。画像上にあるピンの上空で撮影を行っており、赤色の円で示された部分の範囲が撮影された範囲である。ピンをクリックすることで画像を確認することも可能である。さらに、それらの画像を用いて合成を行った結果が図4の右に示す。GoogleMap の衛星写真と比較して分かるように正確に撮影され、合成されていることが分かる。

最後に、合成された画像から色彩情報の抽出を行った結果を示す。葉色カラースケールを参考に特定の階層の色の抽出を行っている(図5)。

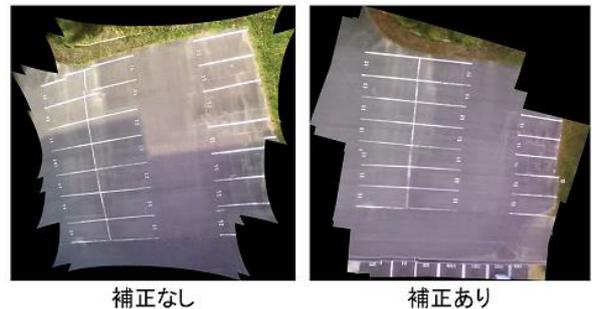


図3 歪み補正の実験結果



GoogleMap 上の位置情報 パノラマ合成画像
図4 位置情報の提示と合成後の結果



圃場画像 色彩情報抽出結果
図5 圃場マップをもとに色彩情報抽出

5. おわりに

本研究において、マルチコプタを用いて操縦プログラム、圃場マップの作成を行った。初心者でも簡単に操縦が可能であり、作成された圃場マップは農作業を行うための指標となり得るクオリティを持つことが確認できた。これらを用いて複数の解析結果も得ることができた。今後の課題として施肥マップの作成課題に取り組む必要がある。

謝辞

本研究は日本学術振興会の科学研究費補助金(若手研究(B) 30581219)の支援により実施された成果の一部である。

参考文献

- (1) 農林水産省：“日本型精密農業を目指した技術開発”，農林水産研究開発レポート，no. 24，pp.3 (2014)