

リモートセンシング技術を圃場管理に生かす

－ 土壌特性の把握 －

Remote sensing for field management

－ Estimation of soil properties in field-scale －

渕山 律子*

Fuchiyama Ritsuko

1. 農業における ICT 技術の導入とリモートセンシングの役割

農業への ICT 技術の導入により様々なツールが開発されており、たとえば圃場管理システムは大規模水田農業を営む担い手の省力化への貢献が期待されている。同時にこのようなシステム上で利用できる圃場レベルの精密な情報、リアルタイムの情報など、様々なデータ収集手法の開発が進められており、広域かつ面的な情報の収集を得意とするリモートセンシング技術は、農地の情報収集の役割が期待できる。

リモートセンシング技術は、得られる面的な情報の有効性から農業分野でも利用が期待されてきたが、空間・時間の解像度の低さやデータ入手の困難さなどの課題があった。しかし近年ではセンサーの性能は向上し、日本の主要な水田スケールに対応可能な空間解像度が得られ、複数の衛星による撮影で時間解像度が向上するなど、衛星画像の利用環境は改善されている。さらに、ラジコンヘリ等の技術開発が進み、衛星に比べると小面積ではあるが、リアルタイムに面的な情報の収集が容易になりつつある今日、活用場面の拡大が期待される。

2. リモートセンシングによる土壌特性の把握

農業分野におけるリモートセンシング技術活用のひとつとして、土壌の特性を把握する研究が行われてきた。土壌の反射特性を利用した土壌表層の腐植含量・水分量などの推定に関しては多くの研究があり^{1),2)}、衛星画像から推定された腐植含量と土壌図、地形図を組み合わせた大縮尺土壌図の作成³⁾などが試みられている。また、作土の情報に限らず、ランドサット TM データを用いて礫深度を推定する⁴⁾、また、ムギ作付け期と裸地期のエコノスデータを解析し、浅い位置に出現する礫層により有効土層が制限されているエリアを推定するなど⁵⁾、下層土の情報収集へのリモートセンシングの利用も試みられている。このようにして得られる情報は、圃場管理の基盤となる土壌情報の提供につながる。現場での土壌調査並びに試料の分析には時間と労力を要し、実施する点数は限られるため、調査の省力化やデータの補間を行う上でも、このような情報の活用が有効である。

*農研機構中央農業総合研究センター NARO Agricultural Research Center

キーワード：リモートセンシング、ICT、土壌

3. 輪換畑における土壌特性の把握

茨城県内の約500haの水田地帯を対象に、航空写真を用いて土壌特性の把握を試みた事例を紹介する。3年4作ブロックローテーション（水稻・水稻・ムギ・ダイズ）を繰り返す対象地域内には、作物の生育阻害要因と考えられる作土直下の礫層（浅礫層）の存在する土壌が分布する。作土直下の礫層は、かつての微地形と関係するものと考えられ、圃場整備以前は畑として利用されていたと考えた。そこで浅礫層の分布を把握するために、大豆作付け期の航空写真と圃場整備前の地形図による解析と土壌調査より、浅礫層

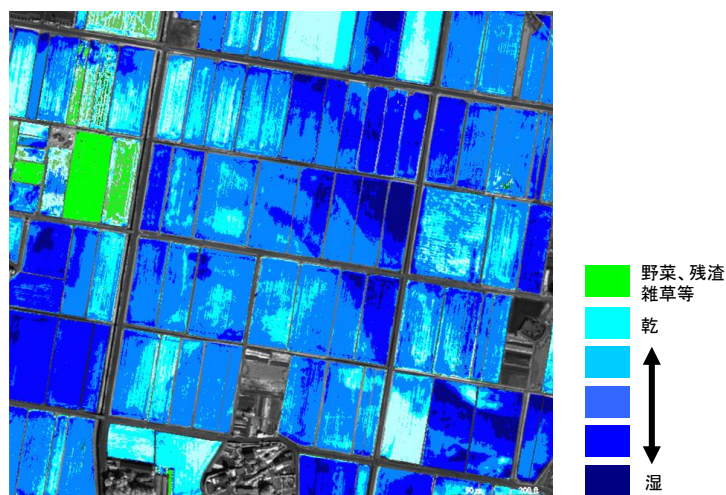


Fig.1 航空写真による土壌の乾湿区分
圃場によっては、1筆内に排水性の異なる土壌が分布していることがわかる。

の分布域を推定した⁶⁾。また、圃場ごと、さらには圃場内の排水性の良否を把握するために、降雨後、土壌表面が乾燥していく過程を航空写真で捉え、3時期の画像の解析によって、圃場の乾湿状況を5段階に区分した（Fig.1）。この手法の有効性を検証するため、代表的な地点での土壌調査および土壌水分のモニタリングに加え、農家の作付け経験に基づく達観評価を聞き取り調査し、画像解析結果と比較して、現地のデータとリモートセンシングデータの整合性の確認を行っている。

4. 情報の利活用

農家は作付け経験を通して圃場の特性を熟知しており、その知識を耕起や播種の順番、適した栽培方法の選択など、日々の圃場管理に活かしている。しかし、水田の大規模化と同時に集約的な農業が進められ、栽培経験の無い圃場を管理する機会が増加しているため、前述のようなリモートセンシング技術等を用いて得られる土壌情報の活用が期待される。また、圃場の特性を熟知する担い手にとっても、圃場内の分布について視覚的に情報を提供することで、経験や知識の再認識、裏付けになり、複数人で圃場を管理する際には、共通認識のための材料ともなる。より実用的な場面としては、個人レベルではなく、集落・地域スケールでの情報が必要な圃場整備や土壌改良の計画、または適地栽培を行うための資料の一つとして活用が期待できる。

文献 1) 秋山ら 2007. 農業リモートセンシングハンドブック, p.275-287. 2) 畠中 2002. 北海道農研報, 175, 47-111. 3) 丹羽ら 2004. 土肥誌, 75, 69-78. 4) 畠中ら 1997. 土肥誌, 68, 30-36. 5) 丹羽 2005. 土壌の物理性, 100, 27-34. 6) 刈山ら 日本土壌肥料学雑誌, 82(2), 134-138