

ICTを活用した水田水管理へのサービスシステム

A service system utilizing ICT for irrigation management in paddy fields

飯田 俊彰

IIDA Toshiaki

1. はじめに わが国の水田稲作は現在、担い手への耕作地の集積や集落営農等による大規模化の方向を志向しており、近い将来、各経営体において単位面積当たりの耕作者数は大きく減少する。わが国の水田稲作ではこれまで、日々変化する気象状況や生育状況等にきめ細かに対応した高度な圃場水管理方法が、それぞれの地域で確立されて来たが、面積当たり耕作者数の減少は水管理の疎放化やそれを原因とする土地生産性の減少をもたらす可能性を持っている。少人数大規模経営のもとで、水管理労働を削減し、水管理の質を確保して行く方策が望まれている。

また、大規模化志向の一方で多くの小規模農家は現在も存在する。当面、一つの地区内にも多様な農家が混在する状況が継続し、例えば用水需要の時間帯など、用水に対する個々の農家のニーズは多様化している。このような多様なニーズを満たせるような配水が求められている。

近年のサービス産業のめざましい成長に呼応してサービス科学が発展しており、様々な分野で顧客ニーズを詳細に分析して適切なサービスが提供されるようになってきている。農業水利システムは古来より供給主導型の設計や管理が行われて来たが、サービス概念の導入により受益者である農家の綿密なニーズ把握に基づいた需要主導型のサービスを提供するシステムとしての機能を発揮できる可能性を持っていると考えられる。

また近年は、農村地域でのネットワーク環境の整備により、携帯電話やインターネットの利用可能域が拡大している。次世代の農業基盤として、ICTを用いて、農家のニーズにきめ細かに対応できるようなサービスシステムを構築することが可能になって来ている。

しかし、これまで、圃場での水管理に関する農家のニーズの詳細な調査はなされておらず、実際の農家がどのようなサービスを望んでいるのかは明らかでない。また、土地改良区の業務にとって効率的なサービスについての調査もなされていない。そこで本研究では、まず、実際の水田圃場での水管理行動の詳細な観測と聞き取り調査により、農家および土地改良区のニーズの抽出を行い、「湛水情報サービスシステム」を提案した。次に、このシステムを普及させるための課題を検討し、その普及の可能性について考察した。

2. 水田水管理におけるニーズ調査 農家A（専業，70歳代），農家B（兼業，60歳代），農家C（専業，40歳代），農家D（法人）の4軒の水田稲作農家および2つの土地改良区を選定し、それぞれの農家の耕作する対象圃場において調査を行った。手法は、対象圃場での詳細な水収支の観測，水管理労働に関する耕作者の行動観察，耕作者および土地改良区職員への聞き取り調査である。その結果，農家は水管理に負担を感じており経営形態や圃場

状況に応じて様々な労力削減行動をとること、面積割課金のため節水のモチベーションは少なく水管理労力の節減に関心があること、通常時の圃場見回りのポイントは湛水深と作物状況であること等が明らかとなった。また、土地改良区は、苦情処理業務に大きな負担を感じていることが把握された。

3. 湛水情報サービスシステム

ニーズ調査の結果より、農家が給水栓操作に行くかどうかの判断材料を提供するサービスは、水管理労力の軽減に繋がり、有用であると考えられた。そこで、図1に示す湛水情報サービスシステムを開発した。各区画に設置した水位センサーの情報を、ルーターから携帯電話回線

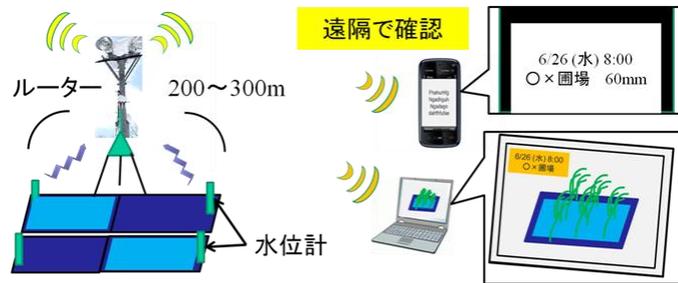


図1 湛水情報サービスシステム
Floodwater information service system

を介して収集し、農家が持つ各種端末へ配信するシステムである。これにより、農家は圃場へ行かなくても湛水深が把握でき、複数の散逸した圃場の見回り優先順位の判断に使うこともできて、水管理労力の削減が可能となる。また、将来的に大規模化と大区画化が進んだ場合には、ニーズ上昇とコストダウンが起こる可能性が高い。さらに、土地改良区は、管内の全ての水田の湛水状況を把握できるため、配水管理業務における有用性は高い。

本システムには、オプションの追加が可能である。水温センサーを導入すれば、湛水あるいは用水の水温が把握でき、気候変動時代へ向けて、高温障害、低温障害の対策に貢献できる。水質に関しては、現在はまだメンテナンスフリーで精度が良いセンサーが少ないが、電気伝導度センサーは実用可能である。将来的には、食味の向上や倒伏防止のための、湛水や用水の窒素濃度の遠隔モニタリングにも応用できる可能性もある。また、カメラを設置すれば、昼間に限るものの、圃場や作物の状況を画像で確認することもできる。

本システムを農家および土地改良区職員に説明し、その普及可能性についてインタビューを行った。当然ながら、農家、土地改良区にとって導入可能かどうかはB/Cで決まる。ある実在の地区を想定して、普及へ向けての最も大きな因子である本システムのコストの構造を分析した結果、大規模農家、機会費用が大きい農家には本システムの導入が経済的に有利であると試算された。また、コストダウンには、センサーの低価格化が最も効果的であることが明らかになった。一方、普及へ向けてのもう一つの懸念として、農家の各種ICTデバイスへの不慣れが指摘された。

4. おわりに 水田地帯での灌漑排水を支える農業基盤の整備事業として、各種水利施設と水路の整備が行われてきており、今後も着実に継続される必要がある。しかし、今後は、従来のTM/TCシステムなどを格段に発展させ、近年急速に発展しつつあるフィールドセンシング技術、ICT、クラウドコンピューティング等を活用して、現在の農家の多様なニーズにきめ細かに対応するサービス提供システムの整備も重要な事業となると思われる。このような事業が、農家や土地改良区、あるいは広く納税者に対して、具体的にどのような利益をもたらすのかの科学的な裏付けの研究が必要であると思われる。

謝辞：本研究はJST、RISTEXによる「問題解決型サービス科学研究開発プログラム」の研究開発プロジェクト「農業水利サービスの定量的評価と需要主導型提供手法の開発」の一環として行われた。