

先進技術による近代的農業水利サービス

Modernized irrigation service with advanced technology

○飯田 俊彰 木村 匡臣

IIDA Toshiaki KIMURA Masaomi

1. はじめに わが国の水田稲作では、圃場レベルでの高度な水管理技術や渇水時の対応を含めた地域レベルでの水利秩序が、それぞれの地域で確立されて来た。しかし現在は、少子高齢化や後継者難へ対処しつつ耕作放棄を抑制して国土を保全し、国際競争力の向上をも目指して、担い手への耕作地の集積による大規模経営化が志向されている。近い将来、単位面積当たり耕作者数が激減すれば、圃場レベルや地域レベルでの水管理が粗放化し、土地生産性低下や水資源浪費等を招く可能性がある。少人数大規模経営のもとで、水管理労力を削減し、水管理の質を確保して行く方策が望まれている。

近年のサービス産業の成長に呼応してサービス科学が発展し、様々な分野で顧客ニーズに細かに対応したサービスが提供されるようになった。農業水利システムに対しても、受益者のニーズに基づいた需要主導型のサービスを提供する機能の発揮が期待されている。水や農地に加えて次世代の農業生産基盤としてICTインフラの整備を進め、サービス概念を導入することにより、適切な農業水利サービスの提供が可能となっている。

そこで本報では、受益者のニーズ探索に基づいて提案された、先進技術を用いた近代的農業水利サービス提供の事例と、その将来的な可能性について論じる。

2. ニーズ探索 高齢専業、若手専業、兼業、法人といった様々な経営形態の水田稲作農家の耕作する対象圃場を選定し、詳細な水収支観測、耕作者の水管理に関する行動観察を行った。また、対象耕作者および3つの土地改良区の職員への聞き取り調査を行った。その結果、面積割課金のため節水のモチベーションは少ないが、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、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。高温障害を受けやすい地区では用水の水温の情報、食味低下や倒伏を懸念する農家では用水の水質（窒素濃度）の情報に対するニーズも把握された。また、土地改良区は苦情処理業務に負担を感じていることが把握された（飯田ら、2015）。

3. 農業水利情報サービス提供システム ニーズ探索の結果より、農家が給水栓操作に行くかど



図1 農業水利情報サービス提供システム
Irrigation information service system

うかの判断材料を提供するサービスは有用であると考えられた。そこで、図1に示す「農業水利情報サービス提供システム」を開発した（溝口・伊藤，2015）。各区画に設置した水位センサの情報を、フィールドルーター（FR）を介して、農家が持つ各種モバイル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、圃場見回りの優先順位の判断に使うこともできて、水管理労力を削減できる。土地改良区は、管内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、オプションとして水温センサを追加できる。カメラを設置すれば、圃場や作物の状況を画像で確認することもできる。

4. 水管理アプリケーション 多くの土地改良区では、非農家を含めた関係者からの農業用水に関する苦情や問い合わせに対して電話で対応しており、苦情処理は業務の多くの部分を占める。このような業務をIT化し合理化する「お問い合わせシステム」を開発した。これにより、問い合わせしてきた人の同定、起きている問題の分別、問題の起きている場所のデジタルマップ上での入力等ができ、一覧表示、並べ替え、検索等も可能となる。また、苦情を受けるときに画像情報があると便利であるというニーズに答え、投稿された画像情報とデジタルマップから、土地改良区が問題発生地点を迅速に同定できる「画像情報システム」を開発した。農家にとっては、画像データを営農記録として保存する使い方もできる。これらと上記の農業水利情報サービス提供システムとを合わせてパッケージ化し、「水管理アプリケーション」としてマニュアルと共にWeb上で公開した。2014年灌漑期に、対象圃場3区画の水田をモデル圃場としてFRとセンサを設置し、これらのモデル圃場の湛水深や圃場状況をスマートフォンやタブレット端末で誰でも手元で見られるようにした。

5. 開水路系の用水路水温シミュレーション 高温障害対策として掛流し灌漑が奨励される場合があるが、低温の用水が大量に必要なため、適切な水管理が重要である。そこで、開水路系の用水路水温シミュレーションモデルを開発した。これにより、開水路を流下する際の用水の昇温を、排水の還流も考慮して、評価することが可能となった。用水路水温情報の提供は、掛流し灌漑時に農家や土地改良区が行う水管理に有用である。

6. おわりに 水田稲作地帯での農業生産基盤整備事業として、農業水利施設の整備が今後も着実に継続される必要があるが、これに加えて今後は、従来のTM/TCシステムなどを格段に発展させ、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といった先進技術を活用して、受益者の多様なニーズにきめ細かくに対応するサービス提供システムの整備が重要と思われる。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（代表：飯田俊彰）」および文部科学省気候変動適応研究推進プログラム「地球環境変動下における農業生産最適化支援システムの構築（代表：二宮正士）」の一環として行われた。ご協力を頂いた愛知用土地改良区、印旛沼土地改良区、手取川七ヶ用土地改良区、石川県立大学および対象圃場の営農者の方々に謝意を表する。

引用文献

飯田ら(2015)：水稲作向けのICTを活用した農業水利情報サービスの提供，水土の知，83(4)，23-26。

溝口，伊藤(2015)：農業・農村を変えるフィールドモニタリング技術，水土の知，83(2)，3-6。