

震災復興地区にみる農地集積の状況と農業振興の方向性

Situation of Farmland Accumulation and Directionality of Agriculture Promotion
Overviewing a Revival District from the Great Earthquake Disaster大和田 辰明* 北村 浩二*
(OWADA Tatsuaki) (KITAMURA Koji)

I. はじめに

2011年の東日本大震災から8年以上が経過した。被災地の中には以前の姿を取り戻している地域がある一方、人の帰還が鈍く今なお復興途上と言える地域も少なくない。水田農業地区では、高齢農業者のリタイアなどにより一部の認定農業者（以下、「担い手」という）に農地が集積する状況が生じている。

福島県南相馬市もそのような市町村の一つであるが、震災では地域の1割が津波被害を受け、人口は震災前の7万878人（2010年）から現在では5万4,455人（2018年）へ4分の3に減少している。市内の担い手数は、367（2010年12月）から265（2018年1月）へ7割に減少している^{注1)}。地域別にみると、市北部の鹿島区で96から82（85.4%）、中央部の原町区で173から130（75.1%）、南部の小高区で98から53（54.1%）への減少となっており、原発20km圏内に入る小高区では避難指示解除（2016年7月）後の農業者の帰還が鈍くなっている。個人農業者が法人化により体質強化を図りながら営農を再開しているが、高齢農業者が多いことから、今後とも一部担い手への農地集積が進むとともに分散（集約化されていない）農地が増加することが予想される^{注2)}。

そのような中、水田作業の効率化、農地の有効活用、人口減少への対応策としてICT自動給水栓^{注3)}などICTの活用が期待されている^{1), 2)}。著者らは、2017年から、毎年のように農地集積が進む南相馬市原町区の農業生産法人の水稲作付圃場において、ICT自動給水栓を試験導入し水管理作業の節減効果の検証や土地改

注1) 担い手数、主食用米等の作付面積については南相馬市農政課、南相馬土地改良区からの聞き取りによる。

注2) 南相馬市では復興庁の福島再生加速化交付金等による農地整備事業が最盛期にあり、完了地区が増えるにつれ活用農地は拡大する。II.のA法人についても「高平地区」西側の隣接地区で水稲作付面積が拡大する計画がある。南相馬市から隣接市町に長距離通作する通い農業者もいる。

注3) モバイル端末を使いインターネット環境を介して遠隔で水田水位・水温を監視・制御できる給水栓をいう。従来のフロート式やタイマー式の機械式自動給水栓とは区別する。

良事業^{注4)}（以下、「事業」という）による機器の導入方法や課題について整理を行っており、その結果について報告する。

II. 南相馬市原町区「高平地区」におけるICT自動給水栓の実証試験

1. 南相馬市原町区「高平地区」の概要

対象とする南相馬市原町区「高平地区」は、1994～2004年度、経営体育成基盤整備事業により、受益面積205haの半分以上が50a以上の大区画に整備された。二級河川新田川から地区高位部の貯水池にポンプアップされた水が地区全域に管水路により送配水されており、揚水ポンプの日常運転など多くの水管理が生産者によってなされている。

本地区は南相馬土地改良区の管轄であるが、改良区は本地区以外にも原町区内16の県営事業地区など2,600ha以上を管轄しており、改良区職員数が少ない（正職員4名）ことから、各地区の用水管理は地元水利組合に任されている部分が多い。

2. 担い手法人の農地集積と水管理の状況

「高平地区」においては、震災前、個人農業者も多く、ほぼ全域で主食用米が作付けされていたが、現在は、担い手2法人が中心となり、飼料用米が主に作付けされている（原町区全体では、主食用米2,078ha：飼料用米46ha（2010年）→252ha：1,012ha（2018年））。

本地区で最大規模の農業生産法人（以下、「A法人」という）は、震災前（2010年）、主食用米を約20ha（30区画）で作付けしていたが、現在（2018年）は、主食用品種「天のつぶ」を6.6ha（10区画）、飼料用多収品種「ふくひびき」を53.0ha（65区画）で（地区外では、麦、大豆を約20ha）作付けしている。水稲作付面積は、農地中間管理機構を介した農地賃借や作業受

注4) 農業競争力強化基盤整備事業のうち農業競争力強化農地整備事業、農地中間管理機構関連農地整備事業、水利施設等保全高度化事業など、区画整理、末端水路整備を主要工種とする事業を想定している。

*農研機構農村工学研究部門

土地改良事業、農地集積、ICT、自動給水栓、農業振興



図-1 2018年 ICT 自動給水栓の試験導入区域図

託により震災前と比べて3倍に拡大し地区内の約30%の農地を集積しているが75区画が分散しているため、水管理などの作業負担が重くなっている。A法人は経営者親子と常時雇用従業員4名の全6名体制で、水管理は従業員が2名1組で行っているが、現体制での対応は厳しい状況である。

3. ICT 自動給水栓の試験導入

「高平地区」は、平地農業地域で大区画圃場が多いなど基盤条件に恵まれた地区でありながら生産者が不足傾向にあり農地の遊休化が心配されること、また、周辺地区においても将来的な生産者不足が心配されることから、福島県の紹介により試験導入地区として選定したものである。

2018年度、法人の水稲作付圃場75区画のうち9区画においてICT自動給水栓9基を試験導入し、法人従業員の水管理作業のルート・時間を測定した(図-1)。測定にはデータロガー(Mobile Action Technology社製、i-got U)を使用し、職員に作業日誌を記録してもらった。

4. 実証結果

(1) 水管理作業の節減効果^{注5)} 2017年、A法人が標準的な水廻りを行った日の水管理作業ルート延長は、データロガー記録によると、12.5km、作業時間は101分であった。軽トラックに2名が乗車し、1名が運転、もう1名が田面水位や給水栓の開閉状況確認・

操作と役割分担しており、1組または2組廻るかは他作業との関係で日によって異なるが、元々、水管理はかなり効率化されていた。ICT自動給水栓を設置した2018年は、計測した12日のうち異常値を除いた日数分を抽出して平均したが、前年と比べてルート延長はほぼ変わらず、作業時間は95.6分と若干(5%)の短縮が認められた。

異なる年の比較であり、測定時期・方法、天候、作物生育状況、圃場の癖(減水深の大小など)、作業員が違うなど完全な同一条件下での比較とならないが、計測された節減効果は比較的小さいものに留まった。要因として、給水栓設置区画が全75区画のうち9区画と少なく、また従来のルート途中にあるためルート短縮につながらなかったこと、大区画圃場(最大1.4ha)を中心に機器設置したが1区画に1基としたため同一区画内の手動給水栓を併用することが度々あったこと、畦畔からの水漏れ確認など自動給水栓では対応不可能な作業があったことなどが挙げられる。ICT自動給水栓による水管理作業の節減効果をさらに増大させるためには、設置基数を増やしたり、効率的にルート延長が短縮される遠隔圃場に集中的に設置したりするなど、更なる検証が必要である。

(2) A法人の意見 A法人に、ICT自動給水栓の効果や課題について、また事業によって導入する場合の要望などについて聞き取りを行った。「ICT自動給水栓が設置された圃場一帯は素早く通過できる」、「家でも水位・水温が確認できるので便利」などのプラス評価がある一方、「バルブの土砂詰まりや畦畔から漏水

注5) A法人の水管理作業の節減効果の詳細については、北村浩二、大和田辰明「圃場におけるICT自動給水栓の費用便益分析」として、現在、本誌に投稿中である。

があった場合は従来の作業に加えての ICT 機器対応（アプリ異常表示に対する対応など）となるので余計に手間がかかる」との評価も聞かれた。また、アプリの操作性について「GPS マップと連動していると自分の位置や圃場位置が確認でき、効率的に移動できる」との意見もあり、途中から A 法人の作付圃場位置を入力した Google マップを利用してもらった。

事業による導入に関しては「大量（たとえば全 75 区画に）導入する場合、機器メーカーや土地改良区によるフォローアップが不可欠」、「故障時や更新時のコスト負担が心配」など、課題があることが確認できた。

ICT 自動給水栓は自然環境下で使用する精密機械であるため、不測の不具合は避けられず、またアプリ表示水位と現地実感水位との差分調整などの ICT 機器に起因して増加する労力やコストがあることも確認できた。

III. 事業によって ICT 自動給水栓を導入するための課題

ICT 自動給水栓は生産者が個別に導入することも考えられるが、一層の普及のためには事業による導入が必要である。これまで、ICT 自動給水栓について、次世代型水管理技術を活用するための土地改良事業制度上の課題や³⁾、導入した場合の生産者単位での水管理の省力効果など⁴⁾について報告されているが、直接的に事業実施を見据えたものはない。本報では「高平地区」での実証も踏まえ、事業地区単位での施設計画・運用・維持管理にかかる課題や考え方について整理を行った。

1. 対象とする生産者・圃場をどうするか

事業では一定の地域（地区）を設定するが、地区内には経営内容・作業傾向が異なる複数の生産者がおり、水稲作付位置も毎年変わりうる。このため、施設計画作成上、地区内のどの区画に ICT 自動給水栓を設置するか、一部担い手に対象を絞ると事業の公平性が失われないか、地区内全区画に設置すると無駄が生じないかなど、個人導入する場合とは別の検討課題が発生する。

ICT 自動給水栓は、担い手にとって作付区画の一部に導入しただけでは省力効果は小さく導入区画が多いほど作業労力は小さくなる。また、対象とする担い手が多いほど事業の公正性・公共性は増す。一方で導入基数が多ければそれだけ ICT 機器起因の不具合が発生する頻度は高まり、また使われなくなるものが発生する可能性も増すため、これへの対応策を考える必要がある。

高規格な ICT 自動給水栓が長期使用されるために

は、機器利用側の体制構築・能力育成が重要であり、また機器供給側の、機器の機能・性能を担い手の経営内容・作業傾向・導入目的に合致させる努力も必要である。

2. 事業目的（農業振興の方向性）をどうするか

ICT 機器を導入する事業を実施するに当たっては、生産者が利用目的・方法をイメージし期待通りの効果を発揮できるよう、事業主体が事業目的を明確化し農業振興の方向性（ビジョン）を示すことが必要である。

ICT 自動給水栓を導入する目的は、産業政策としては、水管理を省力化して経営規模（生産量）を拡大させること、また水管理を精緻化して米の収量・品質を向上させることである（生産者・地区によっては両方の場合もある）。一方、地域政策としては、耕作放棄の防止、農地の有効活用、地区農業の振興が目的になる（たとえば今回の地区で事業実施を想定した場合、産業政策としての経営規模拡大が根本にあるが、震災復興地区特有の地域政策としての意味合いを考える必要がある）。

水管理の省力化を目的とする場合は、水稲作の単位面積当たりの水管理労力・コストは、大区画になるほど、また担い手への農地集積・集約化が進んでいるほど小さく、機器を導入したときの節減幅は小さくなることに留意が必要である。また、作物の品質向上を目指すのであれば、きめ細かな水位調整や水温管理など品質向上に結び付く水管理方法は何か、地区内の生産者が実行可能かを確認する必要がある。

3. 機器の所有・維持管理・運用をどうするか

ICT 自動給水栓が個人の私有財産となると事業対象とすることは難しい。事業では、土地・水系のつながりのある一定範囲の地区を対象とし、一般には地区全体の農業振興などの公共目的を有する。私有財産の性格を持つ農地を整備する場合でも、地区内の土地利用の整序化や、水利施設などの公有財産と一体的かつ効率的に整備することを見込む。

このため、ICT 自動給水栓は土地改良区または水利組合が所有・管理し、毎年、対象となる生産者・区画に配分・設置する（実質的管理は生産者が行う）方式が一案として考えられる。通信基地局も土地改良区が所有・管理し、改良区が生産者から月ごとに使用料を徴収し、機器メーカーに一括支払いする方式が考えられる^{注6)}。

また、地区の対象担い手の各圃場と機器の関連づけなどアプリ設定について一括で対応する者が必要であり、地区に ICT 機器を本格導入するためには全体の

注6) 機器メーカーが直接生産者にリースする方式も考えられるが、本報では対象外とする。

施設整備（機器設置）計画を立て運用・維持管理する者の確保、協力体制の構築が必要と考える。

4. その他

(1) **効率的・効果的な機器の導入・利用** 水稻は畑作物と比べれば、単位面積当たりの生産額は小さく、水管理などの作業も効率化されており生産費に占める労働費の割合は小さい^{注7)}。このため、ICT自動給水栓について、導入対象区域の絞り込みができないか、水稻の水管理労力節減だけでなく品質向上にも使えないか、他作物にも使えないか、また他のICT機器（たとえば連携灌漑配水システム⁵⁾）と同時導入することで別の効果（節水・節電など）が生み出せないかなど、地区条件に合わせて効率的・効果的な機器導入方法を検討することが重要である⁶⁾。

(2) **機器形式** ICT自動給水栓は、機器劣化を防ぐために非灌漑期は圃場から外して倉庫に保管する方が望ましく、また設置圃場が変わる可能性もあるため、既設給水栓への着脱式（従来の給水栓にICT機器を据え付ける方式）とし、かつ盗難防止のためのロック機能が付いていることが望ましい。一方で、着脱式の場合、既設給水栓の使用状況によってはスピンドルが固くICT機器の調整（アクチュエータのトルク調整など）が必要となることにも留意が必要である（事業によって従来の給水栓整備と同時に機器設置するのであれば問題は少ないと考える）。

(3) **普及措置** 担い手への農地集積・規模拡大が進むと単位面積当たりの生産費は逡減するが、地代、賦課金などの作付面積に比例する経費や物財費（肥料、農薬など）の占める割合は大きくなり、大規模経営体にとっては大きな負担となる。機器の普及を図るためには、ICT自動給水栓により使用水量を減らし電気代を節約した生産者からは、それに伴って賦課金を割引するような仕組みを導入することも検討する価値がある。

IV. おわりに

人口減少が著しい地区においては担い手への農地集積、農地分散の傾向が顕著になる。生産効率の低下、遊休農地の発生を防ぐためにはICT機器が有効であり、本格導入するためには事業の活用が必要と考える。

本報では、農地集積が進む福島県南相馬市におけるICT自動給水栓の試験的導入による実証を通じて、水

管理作業の節減効果を示すとともに、法人からの聞き取り調査などをもとにICT自動給水栓を導入する土地改良事業を実施する際に解決すべき課題を中心に整理した。今後は、解決策を1つずつ丁寧にかつ体系的に整理していく必要がある。

今回の実証試験には、民間事業者、土地改良区、行政関係者といった多様な関係者が携わっているが、震災復興地区における最終目的が、域内の人口回復、人間活動・人材交流の活性化と考えれば、こうしたICT活用への取組みは非常に意義深いものとする。

謝辞 現地調査などにおいてご協力いただいた、農業生産法人、南相馬土地改良区、南相馬市、福島県の皆様には心より感謝申し上げます。

引用文献

- 1) 坂田 賢, 野坂浩司, 建石邦夫, 加藤 仁: 農地集約の違いが水管理の移動距離と時間に及ぼす影響, 水土の知 85(6), pp.23~26 (2017)
- 2) 若杉晃介, 鈴木 翔, 丸山篤志: 圃場水管理システムを用いたICTのフル活用による高機能水田地帯の構築, 水土の知 86(4), pp.15~18 (2018)
- 3) 進藤惣治, 樽屋啓之, 中矢哲郎, 若杉晃介: 次世代型水管理技術を導入するための土地改良事業のあり方, 水土の知 85(9), pp.13~16 (2017)
- 4) 鈴木 翔, 若杉晃介: 圃場水管理システムによる現地圃場の稲作水管理への効果, 水土の知 86(12), pp.17~20 (2018)
- 5) 中矢哲郎, 樽屋啓之, 浪平 篤, 中田 達, 中 達雄: 節水・節電のための圃場と用水機場が連携した灌漑配水システムの試作, 水土の知 84(10), pp.19~22 (2016)
- 6) 大和田辰明: ICTによる農業水利システムの再構築, JACEM 68, pp.4~10 (2019)

[2019.7.29.受理]

略 歴

大和田辰明 (正会員・CPD個人登録者)



1992年 東京大学農学部卒業
農林水産省入省
2013年 農村振興局農地資源課
2015年 復興庁交付金班
2017年 農研機構農村工学研究部門
現在に至る

北村 浩二 (正会員)



1988年 東京大学農学部卒業
農林水産省入省
2003年 アジア開発銀行（フィリピン）
2006年 農研機構農村工学研究所
2009年 JICA 専門家（エジプト水資源灌漑省）
2012年 東海農政局整備部地域整備課長
2014年 メコン河委員会事務局（カンボジア、ラオス）
2017年 農林水産省国際部
2018年 農研機構農村工学研究部門
現在に至る

注7) 農業経営統計調査「米生産費統計（2016年産）」によれば、米生産費に占める労働費の割合は3割であり、その割合は作付規模が大きい生産者ほど小さくなる。また、労働時間に占める「管理」（畦畔の草刈り、灌水、落水、落水溝掘り、水温上昇材散布、畦畔の小修繕、水田の小復旧、農道の軽微な補修、作柄見回りなど）の割合は3割であり、水管理（灌水、落水など）にかかる分はその一部となる。