

2016 年度科学技術インタープリター養成プログラム修了論文

## 農業 ICT の可能性

# The Potentiality of ICTs in Agriculture

2017 年 3 月

東京大学大学院 理学系研究科 生物科学専攻 修士課程

科学技術インタープリター養成プログラム 11 期生

基信 敦子

指導教員 渡邊 雄一郎教授

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 要旨 .....                   | 185 |
| 1.序論 .....                 | 186 |
| 1-1. 農業と ICT.....          | 186 |
| 1-2. 日本農業の課題.....          | 187 |
| 1-3. 本研究の目的 .....          | 188 |
| 2.研究方法 .....               | 188 |
| 3.結果 .....                 | 189 |
| 1.農林水産省 .....              | 189 |
| 2. 山口県農林総合技術センター.....      | 190 |
| 3.集落営農法人 .....             | 193 |
| A. 農事組合法人 下田万.....         | 194 |
| B.農事組合法人 ファームつるの里 .....    | 195 |
| 4.考察 .....                 | 196 |
| 付録 .....                   | 199 |
| インタープリター養成プログラムを受講して ..... | 201 |

## 要旨

近年、これまで人の経験や勘に頼ることが多かった農業分野でも、ICTの活用が広がっている。集約的かつ効率的な農業の実現を目指す農業ICTの実現に向け、その果たす役割は今後ますます大きくなることが予想されるが、農業ICT活用の現状を取り上げた研究は少ない。そこで、本研究では、具体例に即して、その利用実態を把握し課題を浮き彫りにすることを目的として、インタビュー調査を行った。対象としたのは、農林水産省、山口県農林総合技術センター、集落営農法人（2法人）の担当者である。山口県農林総合技術センターと集落営農法人は、農水省より補助金の交付を受け「ICT活用による酒米生産支援システム事業」に取り組んでいる。インタビューを通して、農業ICTの捉え方やそれに対する期待は、それぞれの立場で大きく異なることが明らかとなった。山口県が実施している事業は、農水省の思惑通りに進んでいるとは言い切れないが、本事業を通して得られた研究成果は有益であり、その取組には大いに意義があると考えられる。また、本事業に参加している農業従事者は、データよりも経験や勘に重きを置いている現状が確認された。今後さらに農業ICTの研究開発が進み、経験の有無に拘らず農業従事者すべてが利便性を感じられるサービスになることが望まれる。

## Abstract

Information and communication technologies (ICTs) have been bringing enormous changes in agriculture. It is highly expected that ICT applications should give users greater opportunities to improve their agricultural practices and thereby better outputs. In order to analyze current trends and issues of ICT applications in agriculture, I conducted interviews with an officer of the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Japan, a researcher of Yamaguchi Agricultural & Forestry General Technology Center, and people working at two of the agricultural corporations of Yamaguchi Prefecture. The Yamaguchi Center has been working on a project building the ICT based production support system of rice for Sake brewing which has been subsidized for five years. The interviews revealed some considerable conception gaps towards the ICT applications among the concerned parties. In this case, in contrast to the Ministry's expectations, the financial burdens make it difficult for the local government to carry on the independent long-term project after the subsidiary period. Moreover, people at the agricultural corporations still think that there is nothing better than their personal experiences. In conclusion, it is advisable that the ICT applications should be made readily available, convenient and reliable for every single user.

## 1.序論

### 1-1. 農業と ICT

近年、Information and Communication Technology (ICT)を活用した農業の取組が広がっている。2020年の農業ICTの市場規模は732億円を越えると予測され、2015年と比較すると約4.5倍の成長が見込まれている<sup>1</sup>。一口に農業ICTといってもその活用の幅は広く、多くのサービスが提供されている(表1)。なかでも、上述の市場規模予測で今後拡充が進むと考えられているのが、農業クラウドサービスである<sup>2</sup>。

| 目的                   | 想定される技術例                                   |
|----------------------|--|
| 超省力・大規模生産            | GPSを利用したガイダンスシステム<br>農機の自動操舵システム<br>圃場センサー |
| 作物の能力を最大限に発揮         | リモートセンシング<br>環境制御装置                        |
| きつい作業、<br>危険な作業からの解放 | アシストスーツ<br>除草ロボット<br>農業機器の遠隔操作             |
| 誰もが取り組みやすい農業         | 匠の技のデータ化・形式知化<br>農機のアシスト装置<br>クラウドシステム     |
| 安心と信頼の提供             | 直売所POSシステム<br>クラウドシステム                     |

【表1】農業ICTサービス例<sup>3</sup>

農業クラウドサービスは、一般に、圃場管理から農作物の生産、流通、販売といったあらゆる過程をデータで管理することを目指している。近年、圃場センサーやリモートセンシング技術を利用して、圃場に出向かなくとも圃場の環境データや生育状況をリアルタイムで把握することが技術的に可能となってきた。集められた圃場データはクラウドサービスを利用して蓄積されるが、さらに、データを解析し、生育条件の最適化に繋げるような

<sup>1</sup> シード・プランニング (2016) プレスリリース 「農業IT化の市場規模予測」  
<https://www.seedplanning.co.jp/press/2016/2016071201.html> (2017年2月20日最終閲覧)

<sup>2</sup> シード・プランニング (2016) 上掲

<sup>3</sup> 農林水産省 (2014) 「スマート農業の実現に向けた研究会」検討結果の中間取りまとめ」  
[http://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/g\\_smart\\_nougyo/pdf/cmatome.pdf](http://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/g_smart_nougyo/pdf/cmatome.pdf) (2017年2月19日最終閲覧)

取組も行われている<sup>4</sup>。その一例として、国立研究開発法人農業生物資源研究所（現・国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構）が開発した、圃場で育つ水稻のトランスクリプトーム解析から、遺伝子発現変化とそれを引き起こす環境要因の相関関係を明らかにし、遺伝子の発現変化を推定するシステムモデルが挙げられる<sup>5</sup>。これは、農業 ICT で得られた圃場の生育環境データが農作物の生育状況予測に応用されうることを示している<sup>6</sup>。

## 1-2. 日本農業の課題

日本は複雑な地形の国土を有していることもあり、経験豊富な生産者が蓄積してきた経験や勘に支えられた各圃場の気象条件に合わせた適地適作を推進してきた<sup>7</sup>。農業構造動態調査によると、平成 27 年の農業就業人口は、平成 22 年度の 260.6 万人に対して 209.7 万人し、そのうち 65 歳以上が 63.4%を占める<sup>8</sup>。また、一農家の経営農地が分散しており採算性の向上を妨げていることから、集落ごとに農地を集積しその効率的な管理や次世代への円滑な継承を目的とした集落営農組織の法人化が推奨されている<sup>9</sup>。

さらに、平成 27 年度の新規就農者数は 6 万 5030 人と以前よりは増加傾向に転じたものの、未だ農業者数の減少を補完できるほどの数には至っていない<sup>10</sup>。2009 年の農地法改正により一般企業による農業分野への参入の動きも広がっているが、平成 23 年度の調査で、農業事業の黒字化を達成しているのは参入企業全体のわずか 30%にとどまっているとの報告もある<sup>11</sup>。今後、一般企業の参入が増加するかどうかは予断を許さない状況と言える。

そのため、農業 ICT の利用によって、これらの課題解決の糸口が見つかるのではないかと期待のもと、各地で企業や地方自治体を中心とした農業 ICT の実証研究が行われている。

---

<sup>4</sup> 金間 大将、野村 稔 (2014)「農業をめぐる IT 化の動きーデータ収集、処理、クラウドサービスの適用事例を中心にー」科学技術動向、Vol. 143、pp.13-18

<sup>5</sup> Nagano, A.J., Sato, Y., Mihara, M., Antonio, B.A., Motoyama, R., Itoh, H., Nagamura, Y., and Izawa, T. (2012) Deciphering and prediction of transcriptome dynamics under fluctuating field conditions. *Cell*. 151, 1358–1369.

<sup>6</sup> 亀岡孝治 (2014)「農業の現在と未来を考える中での IT・センシングの有効利用」研究報告コンピュータービジョンとイメージメディア Vol. 2014-CVIM-191、No. 11、pp. 1-14,

<sup>7</sup> 島津 秀雄 (2016)「農業分野における ICT 活用の可能性」学術の動向、Vol. 21、No.5、p.66-70

<sup>8</sup> 農林水産省 (2016)「2015 年農林業センサス」第 2 巻 農林業経営体調査報告書-総括編-  
<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?lid=000001154297> (2017 年 2 月 21 日最終閲覧)

<sup>9</sup> 農林水産省 (2015)「農業経営力向上支援事業実施要項」  
[http://www.maff.go.jp/j/kobetu\\_ninaite/n\\_seido/pdf/keiei\\_ryoku\\_youkou.pdf](http://www.maff.go.jp/j/kobetu_ninaite/n_seido/pdf/keiei_ryoku_youkou.pdf) (2017 年 2 月 16 日最終閲覧)

<sup>10</sup> 農林水産省 (2016)「平成 27 年新規就農者調査」  
<http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sinki/attach/pdf/index-1.pdf> (2017 年 2 月 16 日最終閲覧)

<sup>11</sup> 日本政策金融公庫 (2013)「平成 24 年度企業の農業参入に関する調査」AFC フォーラム別冊情報戦略レポート 36 p.8-10

### 1-3. 本研究の目的

本研究では、具体例に即して、農業 ICT 利用の現状を把握し、その課題を浮き彫りにすることを目的とした。サービスを提供する企業の宣伝文句がそのまま農業分野における ICT 活用の現状であるかのように捉えられているとの問題意識から、本研究では、地方自治体が主体となって取り組む農業 ICT 活用事例を取り上げた。地方自治体のみならず、スマート農業を推進している農林水産省及び、現場で農業に取り組む農業法人担当者へのインタビューを通して、ICT 農業に対する 3 者の認識の違いに焦点を当てることを試みた。

### 2. 研究方法

本研究では、インタビュー調査を行った。インタビューは、巻末に付したインタビュー項目を事前に送付し、調査当日担当者にそれに答えてもらった。また、正確を期すためインタビューは了解を得て録音した。ただし、インタビューは事実関係等を確認するためのものであったので、全文の書き起こしは行わず、こちらで作成した要約を、本人に確認してもらい考察の対象とした。

今回、地方自治体が主体となって取り組む事業のうち、山口県農林総合技術センターによる「より良い日本酒づくりのための ICT を活用した酒米の栽培支援システムの確立」(以下、本事業とする) を対象として取り上げた。

本事業は、農林水産省平成 26 年度補正予算の革新的技術緊急展開事業(うち地域戦略プロジェクト)に採択されたものである。”攻めの農林水産業実現”のため、従来の限界を打破する生産体系の確立と、それを通じた地域の競争力強化のための実証研究を支援するための補助金である。平成 26 年度は全国で合計 36 事業が採択となった。各事業は研究所や大学、民間企業がコンソーシアムを形成し事業に取り組むことが条件とされ、年 5000 万円の補助金が支給される。本事業では、山口県農林総合技術センター(代表機関)、山口大学、農業・食品産業総合研究機構、山口県産業技術センター、富士通、酒類総合研究所、や開口県内 4 集落営農法人、全農やまぐち、山口県内酒造組合がコンソーシアムを形成している。補助金支給期間は平成 26 年度からの 5 年間が見込まれている。

本研究では、上記の本事業を公募した(1)農水省と、代表機関として本事業に取り組む(2)山口県、現場で農業 ICT を利用する(3)農業法人の担当者をインタビューの対象とした。

### 3.結果

#### 1.農林水産省

農林水産省では、農業 ICT 分野に精通した担当者の方に ICT 利用の発端や方針などについてのお話を伺った。

##### 【インタビュー要約】

ICT はそもそも幅広い課題の解決に使えるツールであるとの認識があり、それぞれの施策について必要に応じて取り入れているため、ICT を利用していることが強く認識されていないことも多くある。農業・農村の情報化をキーワードとした取組の歴史は古く、昭和 50 年代頃にはそのような切り口での整理が当省でも行われていたようだ。ICT による農村のインフラの整備が重要だった時代から、時とともにインフラ整備も進み、利活用の方に重点が移ってきた。

政府全体でも、2000 年に IT 戦略本部が設置され、その後農業生産における ICT やロボットの活用の重要性も高まってきたことから、農水省としても方向性や取組内容を打ち出していく体制を作る必要性から、2014 年に「スマート農業研究会」を設置した。スマート農業は、「ロボット技術や ICT 等の先端技術を活用し、超省力化や高品質生産等を可能にする新たな農業」であり、日本の農業の将来像の一つと考えている。スマート農業によってもたらされる新たな農業の方向性として、(1)超省力・大規模生産の実現、(2)作物の能力の最大限の発揮、(3)きつい作業、危険な作業からの解放、(4)誰もが取り組みやすい農業の実現、(5)消費者・実需者への安心と信頼の提供などが挙げられる。本研究会では、農業におけるロボット技術分野におけるリーディングカンパニーや IT 企業、研究者が参加し、ロードマップの作成や今後注力すべき課題の方向付けなどを行っている。

スマート農業を普及するための取組も行っている。昨年は、都道府県の普及担当者や農業試験場担当者を対象として、農水省の方針や農業 ICT 企業の最先端の技術を紹介するスマート農業推進フォーラムを開催した。地方自治体には農業 ICT に縁がない人も少なからずいる一方、都会のベンチャー企業にとっても地方に売り込みに行くのは手間が掛かるため、国もこのような取組を行うようになってきた。こうした会を開催することで、企業、地方自治体双方にとり最新の情報に触れられる機会を提供している。

他にも、ICT の研究開発や普及・実証に関する事業を公募し、補助金による支援等を行っている。公募事業の選定基準は公開されており、農水省担当者や外部有識者が提出された資料を評価している。民間企業、農業者、地方自治体等の主体的・継続的な取組が望まれており、予算支援期間終了後も自力展開を行えると思われる事業を採択するようにしている。

農業 ICT は国主導でなくとも進んでいく分野であるとの認識を持っている。そもそも農

業 ICT の導入は、ICT 企業と利用者である農業者双方にとって利益となるべきで、そういう取組であれば、農水省が先導しなくとも自律的に進んでいく。そのため、農水省が行う支援も農業者や農業法人が ICT の導入に踏み切るための一定の後押しとなることを想定している。

## 【まとめ】

全体を通して、農林水産省の農業 ICT の取組は、国が旗振りや全体調整を行っている部分はあるが、基本的に企業や農業法人が自ら推進するものとの考えのもとに行われていた。補助金によって取組のきっかけは提供しているものの、補助金期間終了後は、地方自治体や農業法人による継続的かつ自主的な取組を期待していることが分かった。

## 2. 山口県農林総合技術センター

山口県農林総合技術センターは、農林業に関する研究開発を行う山口県の出先機関であり、生産現場に直結した研究開発や試験研究を行い、その成果の普及と農業技術向上、農業経営の改善に取り組んでいる。

山口県の日本酒製造業は 7 年連続でその生産量と出荷量を伸ばすなど、県内経済の活性化に大きく貢献している<sup>12</sup>。県産日本酒のなかでも特に有名な「獺祭」は、旭酒造株式会社（山口県岩国市）が製造販売を行っており、杜氏と呼ばれる日本酒の醸造工程を担う職人をおかず、様々なデータを計測・分析することで醸造工程を管理していることでも注目を集めている<sup>13</sup>。

しかし、高級な日本酒を製造する原料となる高品質な酒米の生産が追いついていない現状がある。その理由のひとつに、日本酒の原料として用いられる「山田錦」の栽培が難しいことが挙げられる。「山田錦」は背丈が高いために倒伏しやすく、また、収穫時期の見極めが難しいためである。また、法人などの新規栽培者も増加している。農作物の栽培は、一般的に作物や地域ごとに年間を通した栽培管理をまとめた栽培暦に従って作業が進められ、「山田錦」についても暫定的な栽培暦が存在する。しかし、「山田錦」の栽培地域は県内でも分散しており、それぞれの地域で気象条件が大きく異なるため、より地域に即した栽培法の確立が緊急に必要となっている。

インタビューでは、山口県農林総合技術センター担当者を取組や方針について詳しいお話を伺った。

---

<sup>12</sup> 辻中仁士（2015）「山口県の日本酒製造業の取組～地域産業の活性化の一例～」山口県金融・経済レポート、No. 34、日本銀行下関支店 <http://www3.boj.or.jp/shimonoseki/report/topic/topic1504.pdf>（2017年2月17日最終閲覧）

<sup>13</sup> 日経新聞 電子版 2015年3月24日付「最高の酒に杜氏はいらない 「獺祭」支えるITの技 匠を捨て、匠の技を生かす（上）」<http://www.nikkei.com/article/DGXMZO83592100U5A220C1000000/>（2017年2月17日最終閲覧）



## 【インタビュー要約】

### 酒米生育診断システムの確立

稲作では、出穂前に散布する「穂肥」のタイミングが非常に重要となる。肥料や水管理を含めたタイミングの判断には、幼穂の形成が重要な目安となる。これまでは、圃場で平均的に成長していると思われる株の葉鞘を手作業で剥き幼穂を目視することで、稲の成長具合を確認してきた。



【図 1】 幼穂形成期の幼穂

圃場中の平均的に成長していると思われる稲から手作業で葉鞘を剥ぎ取り、幼穂の形成を確認している。幼穂の長さは出穂までの日数推定に使われ、稲の草丈や葉色と合わせて、穂肥散布の時期と量の判断に用いられる<sup>14</sup>。

本事業では、目視による判断に加えて、稲の生育具合をデータから予測することを目標に、ドローンで稲の草丈と葉色に関するデータと、各圃場に取り付けた圃場センサーで圃場環境のデータを収集している。ドローンを用いた圃場調査は、目視で確認した稲の生育ステージに合わせて耕作期間中 4 回行われる。圃場センサーはクラウドサービスと連動しており、1 時間おきに気温、湿度、日照時間、土壌温度、土壌水分、電気伝導度(イオン濃度)を計測できる<sup>15</sup>。

<sup>14</sup> JAみな穂 (2015) 「農協だより2015年7月号 確実な穂肥と適期の基本防除を！」  
<http://www.ja-minaho.or.jp/koho/1507/einou.html> (2017年2月19日最終閲覧)

<sup>15</sup> 本事業で使用されている圃場センサーとクラウドサービスは、コンソーシアムに参加している富士通株式会社から提供を受けている。



**【図 2】 圃場の調査様子**

ドローン（右上）による圃場調査と圃場に設置されている圃場センサー（中央下）。

これまでの研究から稲の窒素吸収量は稲の生育量（葉や茎の数）や葉の色と相関性が高いことが分かってきた。今後は、これを指標化し生育診断や適切な施肥判断に活かしたい。しかし、現在は事業 2 年目ということもあり、データを蓄積している段階にある。圃場データを含めた解析については今後行っていきたい。

地域に即した栽培暦の更新で、良質な酒米が安定的に生産できるようになり、日本酒の生産拡大に繋がると考えている。さらに、酒米栽培が容易となることで、新規法人が安心して栽培に参入することができるようになることや、酒米栽培に取り組む法人の収益が向上することが期待できる。

#### 酒米成分評価システムの確立

酒米の各種成分と圃場環境データの相関性を明らかにすることを目的としている。事業開始 1 年の段階で、圃場の土壌温度と酒米醸造時の溶解性が相関すること、酒米のカリウム濃度と醸造時の発酵速度が相関することを明らかにすることができた。これらの発見は栽培中の水管理や施肥によって酒米の品質を管理できることを示唆しており、今後目的通り、酒米の品質向上や栽培方法へのフィードバックに繋がると考えている。

農業 ICT の活用によって、“誰にでもできる農業”の実現が可能となると期待している。事業を通して、経験豊富な農業従事者の経験や勘を「栽培のお手本」としてデータ化し、新規参入者へと引き継いでいきたい。

#### **【まとめ】**

全体を通して、酒米生育診断システムと酒米成分評価システムの確立に向け、有意な可

能性は示唆されているものの、まだ圃場環境データの大規模な解析には至っていないことが明らかになった。

### 3. 集落営農法人

農林水産省は、集落営農とは「集落を単位として、農業生産過程における全部または一部についての共同化・統一化に関する合意の上を実施される営農」と定義している。集落営農を行うことで、圃場の集約化に伴う大規模化が可能となり、さらに農業従事者の引退に伴う耕作放棄地を防ぐことが期待されている<sup>16</sup>。

山口県では、中山間地域での営農が多く、他県と比較しても特に農業労働力の高齢化が進んでおり、それに伴った耕作放棄地の増加が懸念されている<sup>17</sup>。そこで、県では集落営農を「農地の荒廃を防止し、集落の暮らしを維持するために、合理的で効率的な農業経営を行う相互扶助の仕組み」と捉え、積極的にその育成を支援している<sup>18</sup>。

本事業には4つの集落営農法人が参加し、山口県農林総合技術センターに圃場のデータを提供している。図2に各法人の所在地を示す。本研究では、そのうちの2法人に対して、山口県農林総合技術センターが2016年7月26日、27日に行ったセンシングデータ収集作業に同行し、ICT農業に取り組んだ感想を中心にインタビューを行った。



#### 【図2】集落営農法人の位置関係

本事業には、農事組合法人の下田万（しもたま）(A)と鍛冶ヶ原耕作組合、あいのう木田、ファームつるの里、あいのう木田が参加している。本研究では、そのうちの下田万(A)とファームつるの里(B)にインタビューを行った。

<sup>16</sup> 農林水産省（2015）「食料・農業・農村基本計画の概要～食料・農業・農村 これからの10年～」  
[http://www.maff.go.jp/j/keikaku/pdf/kihon\\_keikaku\\_0416.pdf](http://www.maff.go.jp/j/keikaku/pdf/kihon_keikaku_0416.pdf)（2017年2月16日最終閲覧）

<sup>17</sup> 山口県農林総合技術センター（2010）山口県担い手総合支援協議会 「平成22年度版 集落営農法人のすすめ（第2版）」[http://www.nrs.pref.yamaguchi.lg.jp/hp\\_open/a173000/00000011/syurakueinou.pdf](http://www.nrs.pref.yamaguchi.lg.jp/hp_open/a173000/00000011/syurakueinou.pdf)（2017年2月19日最終閲覧）

<sup>18</sup> 山口県農林総合技術センター（2010）上掲

## A. 農事組合法人 下田万

現在 70 代の男性 3 人から構成され、昨年 10 月に法人化された。萩市田万川地区（図 2）に圃場を持つ。

### 【インタビュー要約】

3 人はそれぞれ 3 箇所ほどの圃場を持ち、これまで食米（ヒノヒカリ）を生産してきた。下田万地域は、一般的に稲作が盛んな地域と比べると若干気温が高く、海に近いために寒暖差が大きい。そのため、酒米（山田錦）の生産には向かない土地かもしれないと予想されていた。しかし、食米と比較すると酒米は単価が高いため、収益向上を期待して酒米生産に参入することにした。

酒米作付けと同時に、圃場センサーやクラウドサービスの利用を開始した。県が主催した富士通による講習会に参加し、さらに、圃場にも富士通の担当者が来て指導を受けた。パソコンの操作にも慣れており、操作上不便は感じていない。法人化のため、収支の管理を行うことに重点を置いている、そのため、労務管理や施肥、防除の記録を行うことができれば充分である。ただ、労務管理に関しては、他の法人が取り入れている別の労務管理システムや自分たちで Excel を用いて管理することも検討している。

県が作業指示をしてくれることには安心感はあるが、作付け初年度に収穫した酒米の品質は良いとはいえず、等級でいうと 2 等だった。これは目標としていた 1 等より低く、その結果、目標収入額に届かなかった。収穫のタイミングは、県の作業指示に従った。これは、酒米生産の経験がなかったため、他に判断材料がなかったことによる。収穫は通常、圃場中で平均的な成長をしていると思われる一画を観察して判断する。成熟したもみは落ちてしまうため、実際に刈る時にもみの落ちる量が多いと損をすと思い、収穫を行った。しかし、圃場全体では、観察していた一画よりも熟れていない部分が多かったため、結果として収穫時期が早すぎてしまった。

クラウドサービスに関しては、ないよりはあったほうが良いが、自分たちでお金を払ってまで利用する気はない。クラウドサービスに投資することに難色を示す理由としては、高額であることが大きい。さらに、農業を行う上で最終的には自分自身の勘や職人技のようなものがものを言う。これまでも、食米の栽培において栽培暦を参考に、圃場の良し悪しなどを勘案しながら作業を行ってきた経験がある。現在は酒米生産に関する十分な経験がないため、センターからの作業指示に従っているが、他の食米品種と同じように数年すれば自分で判断できるようになる。農作業においては、農薬や肥料、防除を行ったタイミングは作業を行う判断の材料として役に立つが、圃場センサーが蓄積しているほどのデータ量は必要ない。

また、本法人は以前から食米を農協に卸しており、酒米も農協と取引している。そのため、農協からも栽培のアドバイスを受けている。農協は、天候や気温などのデータ、他の圃場の様子などに基づいて、今年の稲作全体の状況や出来を予測して発表している。また、10日おきくらいに圃場の基準となる株を調査し、圃場の過去のデータとも比較しながら指導をしている。こうした例からも、圃場センサーでデータを集める必要があるのか疑問を持っている。

## B.農事組合法人 ファームつるの里

ファームつるの里は、周南市八代盆地（図 2）で米・大豆・野菜の生産を行う従業員 7 名からなる農業法人である。今回のインタビューでは、酒米栽培を担当する 30 代男性にお話を伺った。

### 【インタビュー要約】

法人としてもともと食米の栽培を行っており、酒米（山田錦）栽培にも 6 年前から取り組んでいる。地元の酒蔵が必要としていたことがきっかけで栽培を開始し、現在も直接酒蔵と取引を行っている。酒米栽培は普通の米と比較して難しく、栽培暦通りにはいかないことも多いと感じており、その栽培には経験がものを言う面が多々ある。5 年前に農業法人に加わったが、今では酒米の栽培を行う中で必要な感覚はほぼ養われたと感じている。

同地区内の離れた場所に複数の圃場を持っており、本事業開始と同時に圃場センサーやクラウドサービスの利用を開始した。去年はほとんど使っていなかったが、今年は活用法を見出したいと考えている。データの利用を行っているものの、その利用は病気の原因の特定など結果の裏付けが主だった。例えば、今年の一部の圃場でいもち病が発生したため、その原因を特定する、というような使い方だ。いもち病の原因は湿度や肥料のあげ過ぎなど複数の原因が考えられる。気温や湿度、日照時間などを去年のデータと比較してみると、今年、日照時間が少ないが湿度が高く、じめじめした環境であったことが分かった。そのため、これまでは原因を特定することが難しかったいもち病の発生源が、湿度にあると特定できるとともに、肥料の入れには問題がなかったことが分かった。そのことを踏まえて、来年はどうしたら良いかを検討するつもりだ。また、稲の出穂期は積算温度で分かることが知られている。そのため、圃場データの蓄積によって収穫適期を予測することができると考えている。

圃場には、積水化学提供の自動給水器を導入しており、作業量の減少を感じている。この自動給水器は、携帯のアプリでコントロールすることができ、給水操作を自動化することができる。そのため、見回りの際の給水器の開け閉めを行わなくても良くなった。しか

し、圃場は水が出る側が低い構造となっており、水が圃場全体に行き渡っているかを確認するためにも、見回りは欠かせない。

本事業開始と同時に取り入れたクラウドサービスによって作業量が減るといような実感は得られていない。圃場の様子とデータは必ずしも一致するとは限らないため、現場を見て、確認のためにデータを見るという流れになる。例えば、一口に病気が発生したと言っても、それが一概に稲の成長を妨げるとは言い切れない。というのは、病気が発生しても稲がそのまま成長を続ける場合もあるためだ。

これまでの農業は、作業を自分の感覚でやっていることが多いため、データによる裏付けは必要であると感じている。それは特に、新しく始める農業を始める人にとって顕著で、感覚を身に着けている途中でも、客観的なデータがあればより安心して作業に取り組めるのではないかと考えている。ただし、「米は人の足を切って育つ」という言葉の通り、圃場に足を運ぶことを重要視しており、データに頼り切った誰にでもできる農業の実現には期待していない。

#### 【まとめ】

法人によって ICT サービスの活用度にはばらつきがあり、現時点では、十分に恩恵を受けることができていない状況にあった。また、現場で農作業を行う人々は、農作業では経験や勘がものをいうという考えを持っており、データを用いた農業への期待は薄いことが明らかになった。

#### 4.考察

インタビュー調査を通して、ICT を活用した農業に対する捉え方は、それぞれの立場で大きく異なることが明らかとなった。

まず、農水省は ICT 農業の利用拡大には期待しつつも、あくまで地方自治体や農業法人など現場の自主的な事業展開を前提として考えていることが明らかになった。そのため、勉強会や補助金による、きっかけ作りにつながる取組に力を入れていた。さらに、地方自治体や法人主体となって始まった取組は、予算支援が終わっても中長期的に展開されていくことを想定していた。

この点について、地方自治体は「補助金のある間にできること」を考えているように見えた。その取組は、データによる地域ごとの気象条件に即した栽培暦の更新といった本来の ICT 農業（継続的にデータを集めて分析し、農作業を最適化していく）とは少し距離のあるものであった。しかし、提供されている ICT サービス利用料は高額であることから、農業法人が継続して使用出来ないことに鑑みれば、この事業で短期間でも成果が出るのが予想される即効性の高い取組として、栽培暦の更新を狙っているとも言えるだろう。

また、酒米成分評価システムの確立の取組の過程では、新たな知見が得られた。これによる酒米栽培法へのフィードバックも期待できる。例えば、土壌温度と酒米の溶解性が相關することから、圃場の水管理を工夫することで土壌温度を人為的にコントロールし酒米適性の高い米を作ることが可能になる。地方自治体が裁量を持ち、それぞれのニーズに合った取り組みを行うことは、新たな技術開発のきっかけに繋がることもありうるものと思われる。したがって、必ずしもこうした取り組みが無駄であるとは言い切れない。

また、地方自治体は ICT 活用に「誰にでもできる農業の実現」という大きな期待を寄せていた。しかし、集められたデータの解析は現在のところ期待されたほど進んでおらず、農業法人はデータを自ら解析しなければならない。そのため、まだ ICT が提供できる利便性の実感には繋がっていない。

この点について、農業法人は、データ分析が遅れているためだけではなく、稲栽培にはやはり経験や勘がものを言うと感じている部分が少なくなかった。また、ICT サービスの活用度も法人によって異なった。これは、現行のサービスがデータを提示するのみにとどまっていることが問題であると考えられる。現行の農業 ICT サービスでは、データの分析やデータの活用は利用者に委ねられていることが多い。平成 26 年度に行われた農林水産業分野における IT 利活用推進調査では、回答が得られた 35 社 38 システムのうち、データのみならずその分析結果や将来予測を利用者に提示できる機能を持つものは約 2 割にとどまった<sup>19</sup>。農業法人は対価を払えばクラウドサービスにアクセスできるとは言え、法人単位でデータを読み解き農業に活かすことは不可能に近いと言える。また、地方自治体でも、現在はデータを蓄積するのみで未だ解析には至っていない。データの蓄積には時間がかかるとはいえ、このままではシステムの確立が、酒米に新規参入した農業者が従来同様の経験や勘を手に入れるために必要な時間と同程度かそれ以上の時間を要する可能性すらある。

現在の日本の農業 ICT では、農業クラウドサービスは標準化されておらず、環境情報等のデータを含めて法人単位での利用に的を絞ったものがほとんどである<sup>20</sup>。これらのデータがオープンデータとしてアクセスできるようになれば、よりデータの蓄積スピードが上がり、解析が行いやすくなるだろう。ただし、圃場データはそれ自体が、農業法人の知的財産であることもあり、保護と利活用のバランスは常に考えなければならない問題である<sup>21</sup>。しかし、このような実証研究では、同じ作物を栽培する地方自治体同士が連携をはかり、データの蓄積やノウハウの共有などを行うことは法人同士の連携よりもハードルが低

---

<sup>19</sup> 平成26年度農林水産分野におけるIT利活用推進調査検討委員会（2015）「平成26年度農林水産分野におけるIT利活用推進調査結果の概要」[http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/it/pdf/26\\_research.pdf](http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/it/pdf/26_research.pdf)（2017年2月16日最終閲覧）

<sup>20</sup> 平成26年度農林水産分野におけるIT利活用推進調査検討委員会（2015）上掲

<sup>21</sup> 慶應義塾大学SFC研究所(2015)「農業ICT知的財産活用ガイドライン（第1版）」[http://agri-ip.sfc.keio.ac.jp/Agri-IP\\_Guideline\\_v1.pdf](http://agri-ip.sfc.keio.ac.jp/Agri-IP_Guideline_v1.pdf)（2017年2月16日最終閲覧）

いと考えられる。ひとつの地方自治体単位で成し遂げられることには限りがあるが、限られた期間の中で成果を出すためにも、可能な限り実証研究のスピードを高めていく必要があるだろう<sup>22</sup>。

また、今回の例でも垣間見られたように、ICTの導入・利用には高額のコストが必要である。また、データがストックできるまでに時間がかかることやその必要性を感じていない生産者が多いこともあり、製品の導入が進まず、安価な製品提供が困難になるといった悪循環に陥ることも考えられる。

さらなる実証研究が行われ、栽培の見える化が進展することによって、栽培判断に必要なデータとそうでないデータの区別がつくようになるだろう。必要なデータの選別によってより安価なサービスを開発でき、安価なサービスを利用する利用者が増え更に研究が進むといったような好循環が生じ、この分野の研究が進んでいくことを期待したい。

## 謝辞

本研究を行うにあたり、お忙しい中インタビュー調査に協力いただいた皆様に心より感謝致します。また、研究を進める過程で多くのご指導を頂きました渡邊雄一郎教授、定松淳特任講師に深く感謝致します。

最後に、研究発表の際にご助言を頂きました本プログラムの先生方、プログラム 11 期生の皆様にも感謝致します。

---

<sup>22</sup> 2月23日に山口県農林総合技術センターの担当者にお話を伺う機会があった。平成28年度から国の指導を受け、兵庫県などと「次世代コンソーシアム」を形成し、「山田錦レベルの優れた適性を有する酒米新頻出革新的栽培・醸造技術の活用による日本酒輸出倍増戦略」プロジェクトに取り組み始めているとのことだった。



## 付録

### 農林水産省に事前提出したインタビュー質問項目

農林水産省でのICT技術利用の捉え方  
関係予算が設けられた経緯・意図

- ・ どのようなことが発端だったのか  
農業現場、IT産業からの要望はあったか。
- ・ 農作物の輸出拡大目標との関連があるか。
- ・ ICT技術利用の最終的な目標  
あればどのようなことか。
- ・ 目標としている国などあるか。
- ・ 対象としている農作物は。
- ・ 何年ぐらいの計画を想定しているか。
- ・ 現在の見通しは
  - > 現在の政策、予算配分による進展具合をどう見ておられるか。
- ・ 実際の研究成果・企業動向などとの兼ね合い
  - > 関係自治体、企業の現状、動向は把握されているのか。
  - > その内容が次の政策などに反映されるのか。
- ・ 新規事業の承認・承認後事業の継続  
新規事業の採択で重要視される内容は？
- ・ 事業予算の終了後での自力展開に対して期待することは。
- ・ スマート農業（ICT、ビッグデータ活用を想定）に対する将来への期待内容  
担う次世代に対しての働きかけに相当する営みはあるか。

山口県農林総合技術センター、集落営農法人に事前提出したインタビュー質問項目

- ・ 参入するきっかけ  
もともと農業・山田錦栽培をしていたのか  
なぜ参入しようと思ったのか  
費用負担の割り振りなど（現状・今後）
  
- ・ 農作業のやり方一般  
どのように作業を行うのか（一連の流れ）  
どのようにデータを利用しているのか  
（自分でもデータを見て判断するのか/データに基づいたアドバイスをもらうのか）  
ICT 技術導入前の期待や導入後の感想
  
- ・ データの活かし方について  
どの程度データ分析やアドバイスに従って育てるのか  
自身の経験に基づいて意見することはあるのか  
アドバイスに従ったがうまくいかなかった例  
従わなかったがうまくいった例など

## インタープリター養成プログラムを受講して

プログラムの講義や受講者間での議論を通して、様々な考え方に触れることが出来たのはとても大きな収穫でした。人の意見に耳を傾けると常に新しい発見がありました。個人の経験や知識は限られたものですが、議論を通して他人の経験や知識を知ることにより深く物事を考えるきっかけが得られたと感じています。時には、大きく異なる意見に出会い、「否定するのではなくまずは耳を傾け、自分の意見を省みる」ということの難しさに直面することもありました。しかし、「なぜ自分は、もしくは相手はそう思うのか」について考えることが平行線にも思える議論を先に進める手立てとなると思います。

まだまだ分からないことだらけですが、プログラムを通じて得た経験を活かして、これからも科学技術についてはもちろん、社会全体や両者の繋がりについて、広く学び考え続けていきたいです。

