

第3のインフラ整備をリードする農業農村情報研究部会

Agricultural and Rural Information Research Division Leading the Development of the Third Infrastructure

溝口 勝*
(MIZOGUCHI Masaru)

I. はじめに

農業農村工学はこれまで農村地域における農業生産と生活環境を整備し、水や土などの地域資源を管理する技術学として発展してきた。しかし、新型コロナウイルスの感染拡大や頻発する地震・水害などのリスクを避けて、都市部より農業農村地域の価値が見直されつつある。そうした中、農業農村情報研究部会（以下、「情報部会」という）は農村地域における通信環境インフラ整備の必要性を主張しつつ、農業農村地域における情報利活用の未来図を描く活動を続けている。本報では、情報部会の歴史を簡単に紹介し、最近の取り組みと学会として情報基盤整備に貢献する今後の研究の方向性について述べる。

II. 農業農村情報研究部会の歴史

情報部会¹⁾は農業農村工学会の13番目の部会として2004年10月に設立された。規約第2条には、「農業農村の整備、保全、管理、維持にとって不可欠な情報整備と情報環境、情報システム、ソフトウェア、データベース、ネットワーク、情報セキュリティーなどに係る学術/技術の発展および部会員間の学術/技術交流に寄与することを目的とする」とある。

1. 第1期 (2004~2010年)

情報部会は当初、(社)農業農村整備情報総合センター (ARIC) から調査委託を受ける形で定期的に勉強会や現地見学会を開催してきた。また、農業農村工学会大会講演会で毎年企画セッションを実施し、2022年9月までに約50回の会合²⁾を開催している。調査委託費があった2005~2009年には「情報(技術)の利活用」や「支援方策」など、勉強会の内容を取りまとめて「年度報告書」³⁾としてARICに納品していた(表-1)。

この時期の情報部会の議論は主に農研機構農村工学研究所が取り組んでいた農業水利、水利施設管理、農村計画の分野における「解析」や「利用」に関する研

表-1 農業農村情報研究部会年度報告書 (2005~2009年)

2005年	農業農村情報の利活用
2006年	農業農村地域に係る情報管理支援システムのあり方
2007年	農業農村整備における情報技術の利活用
2008年	農業農村整備における情報技術の利活用の支援方策
2009年	農業農村整備における情報技術の利活用の支援方策

究が多く、対象としてはGISに代表される地理に関するものが圧倒的に多かった⁴⁾。

2. 第2期 (2011~2015年)

JST 戦略的創造研究推進事業の問題解決型サービス科学研究開発プログラムに採択され「農業水利サービス」⁵⁾(代表: 飯田俊彰)という研究が始まった。その関係でこの時期は水位観測を含む水田の水管理に関する遠隔モニタリングや現地見学会をJSTプログラムと合同で実施した。それらの成果は「次世代型農業水利サービスの展望」と題して2015年の勉強会に繋がわり、水田の自動給水栓などのスマート農業技術の進展に貢献した。

3. 第3期 (2016~2019年)

筆者が本誌第86巻第3号「展望」⁶⁾に書いているように農村でインターネットが普通に使えることを想定しながら、若者目線でSNSを用いた農業農村情報の利活用法を引き出し、ゲームアプリ、地域の魅力発掘、AI, Society 5.0, ローカル5Gなど、できるだけ時代のバズワードと農業農村工学を結びつけることを意識して勉強会(表-2)を開催した。特に、コロナ禍が始まった2020年3月の勉強会は実験的にZoomとYouTubeを使ってオンライン配信をした。これを機会に情報部会員をGoogleスプレッドシートで管理し、Googleグループのメーリングリストや部会ホームページで情報を配信するなど、事務作業の軽減を図った。

4. 第4期 (2020年~現在)

ARICから学会へ調査委託を再開してもらい、それを情報部会が請け負う方式で活動した。具体的には、部会ホームページで「農業農村地域における情報利活

*東京大学大学院農学生命科学研究科



農業農村地域、情報通信、インフラ、情報利活用、農村振興、価値観

表-2 2015年以降における勉強会のテーマ

2015年	次世代型農業水利サービスの展望
2016年	農業農村を活性化させるゲームアプリの可能性
2017年	地域の魅力発掘と情報発信ツール
2018年	農業農村工学分野におけるAI利用の可能性を探る
2019年	農村地域に高度通信情報インフラが整備されたとしたら、あなたは何をしたいですか?—Society 5.0と農業農村工学—
2020年	ローカル5Gで農村はどう変わるのか—その可能性を考える—
2021年	農業農村地域における情報利活用の未来図
2022年	農業農村地域における情報利活用の未来図Ⅱ

用の未来図」のアイデアを一般公募し2020年度に20件、2021年度に12件を審査委員会で選定した。決定から約4カ月間アイデアを再検討してもらい、Zoomオンラインで3月上旬の勉強会で発表してもらった。これらの発表要旨、1枚の未来図および発表資料は部会ホームページに公開されている⁷⁾。2021年度分についてはホームページ上で発表者の氏名をクリックするとYouTube動画⁷⁾で発表の内容を視聴できる。

2021年度の特徴は採択課題12件がすべて大学の学部生(農学部以外が数件)だったことである。その多くがチーム内で議論しながらアイデアをブラッシュアップしており、さながら大学対抗戦的な発表会になった。「やまびこ選手権」や「農村GO」,「棚田をテラス」など、農業農村地域で楽しく遊ぶ内容もあり、若者にとっての農業農村地域の価値観を垣間見ることができた。この点については、農林水産省農村振興局長補佐が閉会あいさつで「私たち(役人)は課題解決のために通信環境整備を考えてしまうが、学生はどうやったら楽しい・面白いかというところから出発していて、それが巡り巡って課題解決に繋がるというアプローチに感動した」⁷⁾と述べている。このコメントは、研究のあり方の本質を突く発言でもあり、学生の若い発想が行政を動かすきっかけになり、学生が公務員に興味を持つ糸口にもなる可能性を感じさせた。

III. 農業農村整備事業と情報部会

土地改良法(1949年)に基づく日本の土地改良事業制度は時代の要請や農政の展開方向に即して、食糧増産対策事業、農業基盤整備事業(1960年)、農業農村整備事業(1991年)と変遷してきた⁸⁾。このうち農業農村整備事業では、従来の「農業生産基盤の整備」に「農村の整備」が追加された。また、「食料・農業・農村基本法」の第5条(農村の振興)にも「農業の生産条件の整備及び生活環境の整備」が明記されている。しかし、現在でも国内の農村(特に中山間地域)に行くとインターネットはもちろんのこと携帯電話すら使えない場所が存在する。役所も地域住民も農村に情報インフラは不要、あるいは情報インフラはなくて当た

り前と考えているかのようである。そうではない。いまや日本国民として農村に生活する人も都市に住む人と同等にインターネットにアクセスする権利があるべきである。それが、生活環境を通信環境と読み替えて第3のインフラ整備に貢献しよう主張している最近の情報部会の活動の基本になっている。

1. 通信環境整備に関する最近の動向

日本の農業の特徴は弥生時代から続く水田稲作である。1970年代から減反政策により生産調整が図られていたが、品種改良、水管理、土地改良など、日本の稲作技術は先人たちの知恵の宝庫であり、工夫次第で国際競争力も高いといえる。そのため、田植え後の水管理作業を軽減するためにICTを利用して遠隔で給水栓を操作するスマート農業技術が開発されているが、現状では既存の携帯用電波が届く範囲でしか使えない。また、圃場の耕作や代かき用の無人自動走行トラクタや田植機、イネの生育モニタリング用のドローン等も開発されている。こうした新しい農業ロボットが、農村地域の高度通信網に繋がるとさらなる威力を発揮するが、残念ながら現状では農村地域の通信インフラ整備が追いついていない⁹⁾。

総務省は2023年までに次世代の通信規格5Gの基地局を日本全国10km四方で整備する計画を打ち出している。また文部科学省はGIGAスクール構想を掲げ2025年までに高速ネットワーク環境を整備し、義務教育を受ける児童生徒に1人1台の学習者用パソコンを使えるようにするという。農林水産省もまた2025年までに農業の担い手全員に農業用データを使うようにスマート農業加速化実証プロジェクトを進めている。計画上はこの数年間で日本国内のインターネット環境が劇的に変化することになる¹⁰⁾。

筆者はこうした一連の動きを、「各省の打ち上げ花火の構想に現場がついていけずにとん挫するだろう」と思っていた。しかし、先日農村DXの実態調査のために母校の小学校を訪問した際に、子どもたちがサクサクとChromebookを使い倒している授業に度肝を抜かれた¹¹⁾。GIGAスクール構想が確実に実践されているのである(写真-1)。唯一の問題は小学校につながる通信回線が細いことだった。しかし、地元の土地改良区が食育や環境教育を充実させる名目で農業用水路に光ケーブルの専用回線を敷設し地元小学校に接続すれば、各省が掲げる構想は容易に実現できることを確信した。

2. 追い風下にある農業農村通信インフラ整備

2019年6月に農林水産省と総務省が連携して「農村の情報ネットワーク環境整備に関する勉強会」を始めた。2年間の検討を経て、農業農村における情報通



写真-1 GIGA スクール構想の実践風景 (2022年9月)

信環境整備の推進のために2021年度から「農山漁村振興交付金(情報通信環境整備対策)」¹²⁾が使えるようになった。また、2022年6月には現政権が「デジタル田園都市国家構想基本方針」¹³⁾を閣議決定し、「地方からデジタルの実装を進め、地方と都市の差を縮めていくこと」を宣言している。これは農業農村整備事業で掲げていた「生活環境の整備」の目標と完全に一致する。まさに農業農村工学の出番が到来したといえる。その意味で学会における情報部会の活動は今後ますます重要性が増してくると思われる。

IV. 情報部会として取り組むべき課題

食料・農業・農村基本計画¹⁴⁾(2020年3月)には施策推進の基本的な視点として「スマート農業の加速化と農業DXの推進」が盛り込まれている。また、農村の振興で講ずべき施策の項(表-3)では「半農半X」という農村地域に暮らしながらの新しいライフスタイルにも言及している。これらの実現のためには農村地域の通信環境インフラ整備が不可欠である。

表-3 農村の振興で講ずべき施策

○地域資源を活用した所得と雇用機会の確保 (複合経営, 地域資源の高付加価値化, 地域経済循環等)
○中山間地域等をはじめとする農村に人が住み続けるための条件整備 (ビジョンづくり, 多面的機能の発揮, 鳥獣被害対策等)
○農村を支える新たな動きや活力の創出 (地域運営組織, 関係人口, 半農半X等のライフスタイル等)
○上記施策を継続的に進めるための関係府省で連携した仕組みづくり

※ 食料・農業・農村基本計画より抜粋

1. 情報工学系研究者との連携

IoT, ICT, AI, Big Data, DX, 5G, LoRa等, 最近の情報技術の進歩は目覚ましい。次から次へと新しいテクノロジーが出てくるので土と水のインフラ整備に関係してきた農業農村工学とは全く別世界とってしまうかも知れない。しかし、農村の生活環境を整備して農村を振興するというミッションを達成するた

めには都市と農村で同等のサービスを享受できるよう情報通信のインフラ整備が必要である。

都会に生活する情報工学系の研究者は新テクノロジーの開発に長け、多くのシーズを持っているが、地方の農業農村の現場をほとんど知らない。一方、農業農村工学の関係者は現場の課題を理解し、多くのシーズを持っている。情報部会員はこの点を意識して積極的に情報工学系の研究者を現場に誘い、一緒に現場の課題を具体的に解決しよう心掛けるべきである。

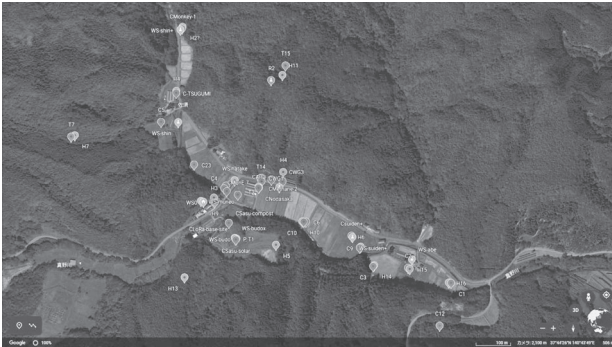
2. 農業用水と情報の流れの類似性

農業農村整備事業では、点(水源管理)、線(水路管理)、面(圃場レベルの水管理)が一体となって初めて施設の効果(食料供給, 経済価値の創出等)が発揮される¹⁵⁾。情報についても同様である。すなわち、点(基地局管理)、線(通信ケーブル管理)、面(圃場を含む農村レベルの管理)的な整備が不可欠である。このうち、点は総務省が整備するが、線と面は農林水産省が責任をもって整備する必要がある。急な大雨時に備えて面的に水の流域管理を実施するように、情報についてもたとえ民間業者の通信回線がパンクしても大丈夫なように、基地局から線的・面的に通信環境インフラ整備をするための技術開発が必要である。

3. 中山間地域の情報通信インフラ整備

日本の農業農村地域には中山間地域が多い。中山間に点在する集落は常に災害や鳥獣害などに悩まされている。中山間地域では見通しの良い平地のみならず電源を得にくい山林も含めた広域的な通信環境インフラの整備の方法を考える必要がある。

筆者は現在、面的通信インフラ整備の方法を探る目的で福島県飯舘村でLoRa通信方式による山林内からのIoTセンサデータの転送実験をしている。今のところ、基地局や中継器を適切に配置すれば広域をカバーできることがわかってきている¹⁶⁾。また、メッシュネットワーク方式でWiFi中継器をフィールドに設置し、WiFi電波帯を拡張し(図-1)、里山に出没するサルやイノシシなどの動物を屋外防犯用のPIR(Passive Infrared Ray)-WiFiカメラでとらえる実験も実施している(写真-2)。こうした中山間地域に展開するネットワークをLAN(Local Area Network)にならってFAN(Field Area Network)と呼ぶことにしている。わざわざフィールドに通信網を整備しなくても携帯電話回線を使えば済むという人もいるが、今でも災害時に携帯電話回線がパンクすることがある。また、携帯電話会社は基本的に人口カバー率でサービスを設計しているので人口が少ない農村地域でのサービスは期待できない。このように防災面からも第3のインフラ(情報通信)整備に関する研究を



WS : WiFi 中継器, T : 温湿度 IoT センサ, H : 赤外線人感 IoT センサ, C : PIR-WiFi カメラ
鮮明な図は [http://www.iai.ga.a.u-tokyo.ac.jp/mizo/edrp/fukushima/LoRa/sasu-FAN\(WS\).jpg](http://www.iai.ga.a.u-tokyo.ac.jp/mizo/edrp/fukushima/LoRa/sasu-FAN(WS).jpg) を参照

図-1 中山間地域におけるメッシュネットワークルーティング方式によるフィールド WiFi の拡張実験



動画は左 : https://www.youtube.com/watch?v=d2_8HKFhwVM, 右 : <https://youtu.be/1aiRwJoaZ9A> を参照

写真-2 PIR-WiFi カメラがとらえたサルとイノシシ

情報部会がリードする意義はきわめて大きいといえる。

V. おわりに

本報では情報部会の歴史と最近の取組みを紹介した。IoT はすべてのモノゴトがインターネットに繋がっていてこそ威力を発揮する。その通信環境が農村地域に整備され、若者の柔軟な発想によって従来の農村生活とは違う価値観が創出されてはじめて、真の「農村振興」ができるのだと思う。その点を意識しながら情報部会の会員が増え、その活動がますます活発になっていくことを期待したい。

補遺 本報のゲラ校正をしている時に衛星ブロードバンドインターネット「Starlink (スターリンク)」が日本の法人・自治体向けにサービスを開始した¹⁷⁾ というニュースが飛び込んできた。料金はまだ高いもの間違いなく中山間地域のインターネット環境整備が加速されると思われる。

謝辞 佐藤洋平氏 (東京大学名誉教授・元 ARIC 理事長) には情報部会の設立と第1期活動において多大なるご尽力を頂いた。また、本報で紹介した通信実験は文部科学省：大学等の「復興知」を活用した人材育成基盤構築事業 (2021年～) の補助を受けて「飯館村における将来世代への復興知継承に向けた教育研究プログラム」として実施している。記して謝意を表す。

引用文献

- 1) 農業農村情報研究部会：農業農村情報研究部会, <http://agrinfo.en.a.u-tokyo.ac.jp/> (参照 2022 年 9 月 30 日)
- 2) 前掲1), 農業農村情報研究部会会合
- 3) 前掲1), 農業農村情報研究部会年度報告書
- 4) 大政謙次, 溝口 勝：農業農村情報とは何だろう?, 平成 17 年度農業土木学会大会講演会講演要旨集, pp.52~53 (2005)
- 5) 飯田俊彰, 木村匡臣, 溝口 勝, 竹下義晃, 樋口克宏：水稲作向けの ICT を利用した農業水利情報サービスの提供, 水土の知 83(4), pp.23~26 (2015)
- 6) 溝口 勝：農業農村工学の「つなぐ・つながる」を考える, 水土の知 86(3), pp.1~2 (2018)
- 7) 前掲2), 第 43 回勉強会, 第 45 回勉強会, 農業農村情報研究部会会合
- 8) 菊池由則：I.概要, 土地改良事業制度の歴史, 農土誌 67 (9), pp.14~16 (1999)
- 9) 溝口 勝：情報基盤整備, 地方が主役, 下野新聞 (2020.5.31 付)
- 10) 溝口 勝：「家族」対応の技術めざせ, 現場からの農村学教室, 日本農業新聞 (2020.3.1 付)
- 11) 溝口 勝：ツイート, <https://twitter.com/msrmz/status/1570926151354445824> (参照 2022 年 9 月 30 日)
- 12) 農林水産省：農業農村における情報通信環境整備の推進について, https://www.maff.go.jp/j/nousin/kouryu/jouhoutsuushin/jouhou_tsuushin.html (参照 2022 年 9 月 30 日)
- 13) 内閣官房：デジタル田園都市国家構想実現会議, https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/digital_denen/index.html (参照 2022 年 9 月 30 日)
- 14) 農林水産省：食料・農業・農村基本計画, https://www.maff.go.jp/j/keikaku/k_aratana/ (参照 2022 年 9 月 30 日)
- 15) 農林水産省：農業農村整備事業が果たしてきた役割等について, https://www.maff.go.jp/j/council/seisaku/nousin/bukai/h27_1/pdf/sankou4.pdf (参照 2022 年 9 月 30 日)
- 16) リコ アハマド マウラナ, 杉野弘明, 溝口 勝：LoRa 通信方式による山林内からの IoT センサデータの取得実験, 2022 年度農業農村工学会大会講演会講演要旨集, pp.525~526 (2022)
- 17) 清宮信志：スターリンク, 日本でサービス開始。アジア初, Impress Watch, <https://www.watch.impress.co.jp/docs/news/1446/451/index.html> (参照 2022 年 10 月 14 日) [2022.10.5.受理]

紹介

溝口 勝



1960年 栃木県に生まれる
1982年 東京大学農学部農業工学科卒業
1984年 東京大学大学院博士課程中退
三重大学農学部助手
1999年 東京大学農学生命科学研究科助教授
2003年 内閣府参事官補佐 (併任)
2008年 東京大学大学院情報学環教授
2010年 東京大学大学院農学生命科学研究科教授