



未来技術を用いた農業の持続性確保 ～Society5.0社会実現による地域課題解決～



黄瀬 信之 (きせ のぶゆき)

岩見沢市企画財政部情報政策推進担当次長

1967年札幌市生まれ。1990年北海学園大学経済学部卒業。
岩見沢市企画財政部企画調整課、総務部情報化推進室、産業経済部企業立地情報化推進室主幹、企画財政部企業立地情報化推進室長を経て2018年4月より現職。

はじめに

人口減少や少子高齢化が急速に進行する現在、特に就業人口減少や担い手不足が深刻化する農業分野においては、生産性向上や労働力不足の解消が喫緊の課題となっており、日本農業の持続性確保やさらなる発展のためには、ロボティクスやAI、IoT等の未来技術を活用した「スマート農業」の社会実装の加速が不可欠です。

岩見沢市では、未来技術を駆使したSociety5.0*1社会の実現に向け、2019年度から超高速・超低遅延・多数同時接続が実現可能である第5世代移動通信システム（5G、ローカル5G）活用について、広大な農村地域における電波伝搬特性等に関する技術的検証を行うなど、「スマート農業」の具現化および農業農村地域の課題解決に向けた取組みを進めています。

岩見沢市の現状と課題

岩見沢市は、北海道の中西部、札幌市や新千歳空港からそれぞれ40kmに位置し、道内の主要国道や鉄道網を背景に、農産物をはじめとした物流のゲートウェイとして機能するとともに、行政面積の42%を占める農地において、道内最大の作付面積を誇る水稻をはじめ、小麦、大豆、玉葱、てんさい、菜種などを栽培する国内有数の農業地域として発展してきました。

しかしながら、近年では全国平均を上回るペースで人口減少・少子高齢化が進行しており、特に営農者人口は20年前と比較すると49.5%減少し、高齢化率も34.7%（平成27年農林業センサス）となるなど、岩見沢市全体の動向と同様に人口減少や高齢化が急速に進展しています。農家一戸あたりの経営面積は約15.7haと拡大傾向にあり、なかには夫婦2人で50ha（東京ドーム10個相当）以上を耕作する農家も現れている状況にあるほか、農業地域の人口減少に伴い、食料品や日用品を扱う店舗の減少をはじめ、医療環境や公共交通機能の低下が進行しています。

このような社会背景下において、基幹産業である農

* 1 Society5.0

サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会（Society）。

業の持続性を確保するためには、農作業の効率化など生産性向上や農業生産物の付加価値向上、担い手確保等に関する施策の網羅的展開と併せ、安全かつ安心して住み続けることのできる農村コミュニティの形成が不可欠となっています。

地域特性であるICT環境

当市では、様々な地域課題への積極的対応として、従前よりICT（情報通信技術）活用による「市民生活の質の向上」と「地域経済の活性化」を掲げ、サステイナブル（持続可能）な地域社会形成に向けた施策を展開しています。

具体的には、地域ICT拠点施設である「自治体ネットワークセンター」（平成9年度～）開設を皮切りに、「テレワークセンター」（平成11年度～）や「新産業支援センター」（平成16年度～）などICTビジネス関連施設を開設しました。また、市内学校施設や医療福祉施設、主要公共施設を結ぶ自営光ファイバー網（総延長207km）を基礎自治体として全国の他都市に先駆けて整備したほか、冷涼な気候を活かした「環境配慮型クラウドデータセンター」（平成25年度～）など高度なICT基盤の整備・運用を行っています。

利活用についても、衛星通信や地上ネットワーク網を用いた「遠隔教育システム」（平成9年度～）など学校教育分野における利活用をはじめ、「遠隔画像診断システム」（平成15年度～）等医療分野における利



岩見沢市新産業支援センター

活用を具体化するなど、まさに市民生活に直結する様々な利活用の社会実装を推進しており、小学校全学年の希望者を対象とする「ICタグ活用型児童見守りシステム」（平成19年度～）では、対象児童の98.1%が利用し（令和2年4月現在）、利用するご家庭の98%に「（利用により）安心感が高まった」と評価いただいています。

また、産業経済面においては、ICT関連企業の誘致・創業支援による雇用創出（延1,020名 令和2年3月現在）や在宅就業（テレワーク）の促進（約200名が個人事業主として活躍中）を推進するなど、ICTが重要な地域特性のひとつとなっています。



在宅就業（テレワーク）の様相

農業分野でのICT活用

地域特性を基幹産業である農業生産に活かす、いわゆる「スマート農業」の取組みについて、経緯を含めご紹介します。

平成25年1月、農業生産現場が抱える課題解決に向け、営農者・農業関連団体・行政が「組織もひとつ」有機的に連動する環境として、市内営農者109名（現在は200名超）にて構成する「いわみざわ地域ICT（GNSS等）農業利活用研究会」を設立しました。

同研究会での議論において、「投肥や投薬の適期を予測するためには精密な気象情報に基づく予測情報が必要」という課題が提起され、まず「農業気象サービス」（平成25年度）を市独自で構築しました。このサービスでは、市が市内13カ所に設置した気象観測装置にて収集する各種気象データ（ビッグデータ）を解析し、

10種類以上の営農支援情報を50mメッシュ（50m×50m）単位で有償提供するもので、生育予測情報を参照する営農者からは、例えば「投薬希釈率の最適化により資材購入費が30%削減された」など具体的成果が報告されているほか、水田への水入れや排水時期の決定にも活用されています。

また、同じく営農者ニーズを基に「RTK^{*2}-GPS基地局」(平成25年度)を市内4カ所に整備し、トラクターなどの農作業機械に設置するGPSガイダンスに対し、誤差3～5cm程の高精度な測位情報を配信するICT環境を構築しました。これにより、播種や防除、追肥等の作業効率化や正確性が確保され、活用する営農者の分析では、最大で50%の時間短縮、コスト削減効果が確認されています。



気象観測装置（市内13カ所に設置）

スマート農業への期待

現在、前述した「いわみざわ地域ICT（GNSS等）農業利活用研究会」との協調のもと、ICTやAI、IoT、ビッグデータ、ロボティクス等を用いた「スマート農業」に関する利活用検証や普及啓発に関する取組みを進めています。

例えば、テレメータ・テレコントロール環境構築のもと、トラクターの有人・無人協調作業や完全自動走行実現に向けた検証を行うほか、様々な営農情報の収集分析など「知見の収集」による新規就農者の育成支援や作業の重複改善に向けたスケジュール管理機能等



有人・無人協調作業

について開発・検証を進めているところです。

このような「スマート農業」の社会実装は、

- ・農業技術の伝承など後継者対策（若者や女性の就農促進）
- ・生産コスト削減など農業の付加価値額増に向けた環境形成
- ・関連企業の進出、農産物を用いた新たな地域産業の創出

等に寄与するものであり、「地方創生」を具現化する重要な戦略と位置付けしています。

また、さらなる普及や導入を目指す技術として、

- ・作業省力化に向け、準天頂衛星等を用いた自動操舵や可変施肥機など自動化・ロボット技術
- ・生産物の品質安定化に向け、ドローン等の活用による圃場等のデータに関する効率的収集やAI等を用いた作業意思決定支援に関する技術
- ・農業生産物のブランド化に向け、高精度で安定した成分計測に関する技術

等について、関連する大学や研究機関、農業関連団体等と協調しながら地域実装を進めていくこととし、昨年度からは農林水産省「スマート農業加速化実証プロジェクト」の実施地域として選定いただき、市内営農者4名のご協力のもと、ロボット農機や自動給水栓の活用をはじめ、衛星画像のデータ解析に基づく肥料散布など「収量の均一化」に関する技術検証を進めています。

* 2 RTK (Real Time Kinematic)

相対測位と呼ばれる測定方法のひとつです。固定局と移動局の2つの受信機で4つ以上の衛星から信号を受信する技術で、2つの受信機の間で情報をやりとりしてズレを補正することで、単独測位よりも精度の高い位置情報を得ることができます。

深化する「スマート農業」の取組み

令和元年6月、国立大学法人北海道大学およびNTTグループ3社（日本電信電話(株)、東日本電信電話(株)、(株)NTTドコモ）との間で「最先端の農業ロボット技術と情報通信技術の活用による世界トップレベルのスマート農業およびサステナブルなスマートアグリシティの実現に向けた共同検討に関する産官学連携協定」を締結し、5Gあるいは6Gと言われる次世代通信機能の活用を視野に入れた新たな共同研究に着手しました。同年10月からは、10km以上離れた実証ヤードと管制室を5Gでつなぎ、世界初となる「5Gを用いたロボットトラクターによる複数台協調作業の遠隔監視検証」を開始しています。



産官学連携協定

現行の制度上では、ロボットトラクターの稼働時は^{かなわら}近傍での監視が必要とされる“レベル2”の段階であり、ロボット技術を用いたスマート農機活用による効果は限定的となっています。このため、「圃場間移動」や「納屋等から圃場への移動」等を含め遠隔監視下による自動走行を可能とする“レベル3”の実現に向け、本年度より総務省事業「地域課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証」および農林水産省「スマート農業実証事業（ローカル5G）」に関する実証地域として、前述の産官学連携体制に加え農機メーカーや地元関連企業を含めたコンソーシアムを組成しました。ローカル5Gをはじめ、独自に導入を進める地域



5Gを活用した遠隔監視制御（センター側）



5Gを活用した遠隔監視制御（圃場側）

BWA（地域広帯域移動無線アクセスシステム）やLPWA^{*3}等を用いて、ロボットトラクター等の圃場間移動や複数台の農機の同時作業に関する、遠隔地からの監視・制御機能検証を開始しています。

主な検証内容

- ・スマート農機の遠隔監視制御による作業改善効果検証
- ・5G等のICT環境を用いた遠隔監視制御に関する安全性検証
- ・複数の無線通信システムの組み合わせによる機能性・経済性検証
- ・社会実装による地域産業の持続性確保に向けた分析

*3 LPWA（Low Power Wide Area）

低消費電力で長距離の通信ができる無線通信技術の総称。最大伝送速度は100bps程度、伝送距離は最大50km程度。

ルーラルエリアにおけるICT環境の多角的活用

当市では、「スマート農業」の導入・社会実装による競争力強化や担い手確保など基幹産業の持続性確保に向けた施策と併せ、「防災」や「健康」など生活領域での活用に関する施策も連動させています。

例えば、豪雨の際や融雪時期などの対応として、目視監視に留まっている排水機場の内水位データ取得に関し、ローカル5Gをはじめ複数の無線通信システムを用いた水位データの収集・解析、排水機場における遠隔監視機能を構築し、関連組織（農業・河川・道路・防災等）間でのカレント情報共有による協働監視や住民への注意喚起・避難指示等の迅速化に関する評価検証を予定しています。

また、健康分野に関しては、心拍数等の生体情報をセンシングするウェアラブル機器（スマートウェア）を市民に装着していただき、ローカル5G等を経由し生体情報（RRI、心拍、体調、眠気、ストレス、暑熱リスク、転倒のアラート等）をモニタリング、熱中症など体調の異変が確認された際、本人および家族へ通知する機能に関する検証を予定しています。

さらなる展開

ロボットトラクターやコンバインなどスマート農機の遠隔監視制御に関する技術の社会実装が進むと、例えば、離れた場所から複数の圃場に配置する作業機械を制御できるほか、複数の営農者によるスマート農機の共同利用やシェアリング、あるいは夜間作業の外部委託など新たなビジネスモデル創出も期待できます。また、特別豪雪地帯である当市特有の課題克服に向け、農業分野において実装する技術を除排雪作業へ横断的に展開する取組みも進めています。

このように、当市が進める「スマート農業」に関するプロジェクトは、営農者の作業効率化や農産物の品質向上（高位平準化）を基本テーマとしながら、関連する新たなビジネスモデル創出を目指すものであり、地域経済全体の付加価値額向上に寄与するものとし

て、引き続き社会実装に向けた取組みを進めたいと考えています。

おわりに

当市のような農業農村地域においても、新たなライフスタイルの実現など近未来技術を用いたSociety5.0社会の具現化が求められており、実現にあたっては高度ブロードバンド環境が不可欠となります。今後、「スマート農業」のように、面的（移動局的な）サービス環境を必要とするケースが増加していくものと考えており、圃場を含めた高度ブロードバンド環境を社会基盤として確実に地域実装していくことが重要となります。このため、行政と通信事業者等による協働体制を構築しながら、ブロードバンド基盤の多面的な活用を含め、効率のかつ現実的な運用を見据えた環境形成が大切です。

今後もICT活用による「市民生活の質の向上」と「地域経済の活性化」を目指し、市民ニーズを背景とした関連施策を展開しながら、産官学金による「新公共」をはじめ、「自助」「共助」も着実に機能展開する地域コミュニティへと変革させるなど、地域DX^{*4}を確実に具現化していきたいと考えています。

*4 DX (Digital Transformation)

デジタルトランスフォーメーションの略。デジタルトランスフォーメーションとは、ITの浸透が人々の生活をあらゆる面でより良い方向に変化させるという概念。ビジネスの面では企業がテクノロジーを利用して事業の業績や対象範囲を根底から変化させるという意味合いで使われている。