



50号記念特別インタビュー

野菜生産の未来を拓く スマート園芸技術とは

野菜生産におけるスマート農業の現在位置と実用化が迫る技術を農業ロボット技術に詳しい北海道大学野口伸教授にお話いただきました。聞き手は本誌で機能性野菜の生産技術などご執筆いただいている中野明正先生です(2019年10月9日に実施したものです)。



北海道大学農学部教授 のぐち 野口 のぼる 伸
1990年北海道大学大学院博士課程修了。農学博士。同年北海道大学農学部助手。97年助教授、2004年より教授。19年3月までに内閣府SIP「次世代農林水産業創造技術」プログラムディレクター。スマート農業研究に従事。

千葉大学学術研究・イノベーション推進機構 特任教授
(当時:農林水産省 農林水産技術会議事務局研究調整官)
なか の あきまさ
中野 明正

農研機構において園芸作物の生産技術および品質制御に関する研究開発を実施。農学博士、技術士(農業)、野菜ソムリエ上級プロ、土壤医。「インテグレートッド有機農業論」「環境制御のための植物生理」「Solanum Lycopersicum」「Root」など多数の専門書を執筆。子ども向けの「根っこのえほん」(全5巻)は2017年図書館出版賞受賞。



中野：本日はよろしくお願ひします。今回、野口教授には、とくに野菜を中心に園芸分野における先端技術についてお聞きしたいと思います。

農業の生産現場は今？

中野：野口教授は、北海道を中心に農業研究、特に、最近注目度が高まっています高まっているロボット化について、研究を推進しておられますが、昨今の顕在化している農業問題、特に、労働力不足についてどのようにお考えでしょうか？

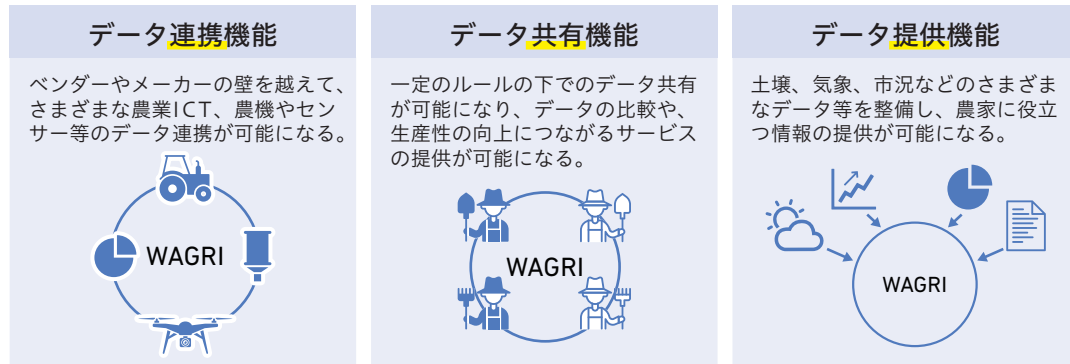
野口：私も日本農業の大きな課題の一つは、労働力不足と認識しています。特に基幹的労働者の減少が著しい。過去5年間で、基幹的労働者は15%減少、65歳以上が65%を超え、平均年齢67歳に達しようとしています。これにともなう労働力不足を解消することが、農業の健全な発展のために必要不可欠なことです。日本のスマート農業のなかで注目されているのが、ロボット技術、自動化技術です。それを進めていくなかで、かなり成果も出ていますね。

農業の新しい未来を拓く SIPの取組

中野：野口教授は、第1期SIPの11課題、「自動走行システム」「防災」「エネルギーキャリアー」などあるなかで、

農業データ連携基盤 (WAGRI) の3つの機能

農業ICTの抱える課題を解決し、農業の担い手がデータを使って生産性向上や経営改善に挑戦できる環境を生み出すため、データ連携・共有・提供機能を有するデータプラットフォーム（農業データ連携基盤：WAGRI）が2019年4月より本格稼働された。



さまざまなデータを駆使して生産性向上・経営改善に取り組むことが可能になる。

農業SIPのプログラムディレクターとして、先端的な農業全体をけん引していただきました。まずは概要について教えてください。

野口…SIPとは「戦略的イノベーション創造プログラム」といい、私は第1期(2014〜2018年)を担当していました。現在は第2期に進んでいますが、そのうちの1つが農業を扱っています。「次世代農林水産業創造技術」というものです。このなかで大きく扱ったのは二つの重点目標です。

一つは「超省力、高生産なスマート農業モデル」、二つめは「農林水産物の高付加価値化」です。この二つの重点目標を設定して、それぞれに二つのサブ目標を設定しました。

スマート農業モデルは、水田農業、施設園芸が主です。施設園芸には中野調整官もトマト生産のスマート化に関わっておられましたね。

この技術開発の目的は、まずは、省力化による労働力不足の解消。もう一つは、農業技術のデータ化の推進で、熟練の生産者の技と知識をデータとして、保存、継承するためのものです。そして、高生産なシステムを作ることによって、国際的にも競争力のある強い農業を目指して進めてきました。

中野…次に、高付加価値品種の育種の

成果などをお話しいただけたらと思います。

野口…新しい育種技術としてゲノム編集に取り組みました。これは、画期的な品種を短時間で作出できる可能性があるところが非常に魅力的です。特に大きな成果はGABA(※)トマトの開発。この品種は、大学発ベンチャーとして話題のサナテックシードを立ち上げた筑波大学の江面浩先生の研究で開発されました。野生種に比べて機能性成分のGABAを3〜4倍含んでいるトマトです。育種の難しい高機能性の野菜を、ゲノム編集というツールを使って開発したという画期的なものです。**中野**…ほかにも施設園芸では、害虫忌避剤や、天敵などの成果があるようですね。

野口…これらは化学農薬の使用量を減らすという目的で開発されました。これは植物の薬剤抵抗性を防ぎ、作業者の安全を確保することにありますね。

薬剤にあまり依存しないで生物的な天敵などを利用する。害虫忌避剤(ベミダタッチ)や天敵(タバコカシカメ)などがあります。ほかには物理的手法としてネットや光(エッジ色彩粘着板)を利用して害虫の被害を減らすことで5割くらい農薬の使用を減らすことができます。ほかにも個別技術が全部で19くらい開発されました。

また、農研機構が中心となって、これらの技術の体系化を進めました。「農業データ連携基盤(通称：WAGRI)」というものです(上図)。地域によってどの技術をどの組み合わせで使うと効果があるか、これを体系化してマニュアルとしたことが大きな成果だと思っています。

中野…WAGRIができてロボットやICT技術の活用が進みました。これらの基盤が今後どのように第2期SIPの取組のなかで加速化していくのでしょうか。

野口…WAGRIはあくまで生産におけるデータ化、情報化です。なるべく個人の経験に依存せずにうまくデータを活用しながら営農改善し、栽培技術を高めていくことに使われています。

それが核となる部分です。第2期SIPではこれを川下(販売・輸出)に拡充させることによって、スマートフードチェーンを構築していきます。

スマートフードチェーンとは、生産から消費までを効率よくつなげることです。消費者のニーズに基づいて出荷するために、収穫予測を立てることも重要ですし、ロジスティクスの最適化などに取り組んでいきます。生産の部分はWAGRIですけれど、川下にある流通基盤プラットフォームとなる情報インフラを作ってデータをトータルで扱

※GABA…γ-アミノ酪酸。血圧を下げ適正にする効果があり、食品に応用される。

ロボットトラクター(前)と有人トラクター(後)による協調作業。
2018年秋に大手農機メーカーからロボットトラクターが発売、「農業ロボット元年」としてシンボリックな出来事に。



無人機内部。



ロボットトラクター2台協調の代かき作業。



↑ロボット農機による水稻収穫作業。今後は野菜栽培においても作業の機械化が期待されている。

海外への輸出も視野に入れています。実装化については、スタートして2年目なのでまだこれからです。ロジスティクスにはいろいろなことが関わっている、この辺はきれいに整理していかねばなりません。

野菜は米などの穀物とは違い生鮮品なので、スマートフードチェーンはとでも重要になってくると思います。

ロボット普及のロードマップ その現在地と課題

中野…農業のロボット活用に向けたロードマップについてお聞きしたいと思います。教授は現状をどう考えておられるのでしょうか。今後のロボット普及はどのようなのでしょうか。

野口…まずロボット農機は、2018年の秋に大手農機メーカーから販売されたロボットトラクターがシンボリッ

クなものになると思います。これは、世界で初めて社会実装されたものです。が、誰でも入れる圃場のなかで、無人で動く機械が作業をするということから、安全性の観点でなかなか実現が難しいものでした。しかし、農業のスマート化と機械化は政府の方針だったので、主幹省庁の農水省が安全性確保ガイドラインをきちんと整備しました。

要するに、技術だけでは安全性は100%担保できないけれど、公的機関がガイドラインというソフトウェアを整備したことにより、メーカーが安心して販売できユーザーも安心して使える仕組みになったのだと思います。シンボリックな出来事で、農業界では、2018年は「農業ロボット元年」といわれています。

今後のロードマップとしては、2020年に遠隔監視型の圃場間移動を含むレベル3の自動化技術の実現です。これは社会実装にはまだ早く、特定の地域でこうした技術を実際に使える環境を実現することを目標にしています。これまでのレベル2は目視監視が前提で、ロボット農機が作業しているのをすぐそばで監視する人が必要でした。

遠隔監視ができるようになると、複数の農地で無人で機械が動いているのをモニターなどを使って1カ所で監視できるとようになります。また、公道も含めて移動の操作も自動でできるようになります。これが2020年からの第2期SIPとして開発が進められています。さらに、田植え機とコンバインも自動化の開発が進められていて、近いうち実装化されるでしょう。これがロボット化の一つの方向だと思っています。

中野…今後ロボット化は、野菜生産現場にはどのように導入が進んでいくと考えられていますでしょうか。

野口…第1期SIPは水稻とトマトの施設園芸に特化して進めてきたので、露地栽培についてスマート化は進んでいないのが現状です。一つの課題は、今のところロボット農機ができる作業が限定的なことです。ロボットトラクターで行える作業は、耕うん、代かきなど単純なものです。野菜栽培では収穫、定植などさまざまな作業があるのでこれらに対応できていない現状です。さらにこれらは平場にしか対応していません。中山間地の条件不利地に入っていないロボットはまだ開発されていないので、水稻においてもこのあたりを整備していかないとなりません。

ほかには、これはSIPでの取り組みではありませんが、露地野菜栽培におけるロボット化としては収穫や加工作業の機械化があげられます。さらにアシストスーツなど作業の補助として

道も含まれて移動の操作も自動でできるようになります。これが2020年からの第2期SIPとして開発が進められています。さらに、田植え機とコンバインも自動化の開発が進められていて、近いうち実装化されるでしょう。これがロボット化の一つの方向だと思っています。



↑農業SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)の第1期プログラムディレクターを務められた野口教授と、施設園芸でのトマト生産のSIPに関わられた中野先生。新時代のスマート農業普及の現状と今後の展望をお話いただいた。

活用できる技術があります。しかし、これらも現状単純な作業しかできません。収穫ロボットでは、圃場の中から適期のあるものを選択収穫する技術を開発中ですが、こうした複雑な作業の機械化はまだこれからだと思います。

スマート農業展開とその未来

中野：農林水産省でも2019年より「スマート農業実証プロジェクト」を開始しましたが、これはまさに令和元年の新しい試みとなりました。最後に、さらに先の10年後20年後の活力ある生産現場をイメージして、人材育成、そしてさらなる研究開発も必要だと思います。

この分野において、今後どのような視点での技術開発が必要でしょうか。また、若い農業者にはどのような未来が待っているでしょうか？

野口：第一に基盤。スマート農業を実現するためには農地と電波、情報の基盤の整備が必要です。まずは農地、ばらつきの大きい規格化されていない畑に対応しようとすると、農機を開発する際に性能もコストも高いものになってしまいます。また、スマート農業は情報を集めることが重要ですから、そのためのツールとして電波が必要ですね。これは公的機関がきちんと整備していることが非常に重要だと思います。次は技術。しかも、ユーザーの視点で開発することです。異業種やユーザーとの連携を進める必要があります。ほかに大切なのは人材育成。特に若い農業者に学んでいただく場をつくるのが、一番重要だと考えています。次の農業を担う人たちがスマート農業を活用できて、新しいアイデアを出して使い方を考える、そのアイデアが新しい技術を生み出し開発に我々が協力する、こうした仕組みを作らねばならないと思います。

農家の発展＝地域の発展につながる技術に

中野：教授の考えておられる30年先の

農業とはどのようなイメージなのでしょう。

野口：技術者の視点でいうと、ノウハウがなくても決められたマニュアルに沿ってやれば誰もが同じように作れる技術を目指したいですね。

もう一つ重要なのは「儲かる農業」。若い人が魅力を感じる、儲かる楽しい農業にすることだと思います。その価値観で見ると、いろいろな形の農業があるのかもしれませんが、少なくとも私が目指しているのは、自動化を進めて、高品質な農産物を安定・高収量で出荷する、しかも、できるだけ人手をかけずに実現できる技術を開発することですね。

これが進むと、農家の仕事の質も変化してきます。農家はこれまでは農作業が主でしたが、情報の収集と分析といった経営的な仕事を中心となるでしょう。

例えば地元の農産物を使った加工品を販売するなどの6次産業を起す。これにより農商工連携を行い地域の産業を発展させる。そうすることで農業者それぞれが儲かるだけにとどまらず、地域に雇用を生む、それにより地域が繁栄していく。そうした発展につながるのが理想です。

農家の高齢化が進んで労働力不足だから、スマート技術を活用して規模拡

大して収益・生産性を上げる。それは方向性としては間違っていないと思いますが、スマート農業によって少ない人数で農地を管理できるようになると、個々の農家は儲かるかもしれない。でも地域自体は成り立たなくなるかもしれない。人口が減ればスーパーや公的病院もなくなり、生活できなくなるわけですから。

そうした社会が日本にとってよいかを十分に考え、スマート農業を核にして新しい産業と雇用を生み出していく、農業だけでなく地域や社会全体の発展を図っていかねばならないと考えています。



← 農業の発展を通して日本社会の発展を図るシナリオがスマート農業だとする野口教授。野菜栽培における機械化の社会実装に期待したいという中野先生。本誌を手に。