

### 3 先端技術の導入で、未来を切り拓く

#### 1 スマート農業の推進

上川北部地域では近い将来、農家戸数の減少・高齢化の進展・担い手不足が深刻化し(図1)、経営耕地面積に見合った熟練作業者の確保が困難になってきます(図2)。これに伴い基幹オペレーターの負担が増加し、生産性の低下も懸念されます。

こうした厳しい状況下で、地域や農業を守っていくためには、担い手はその意欲と能力を存分に発揮できる環境を創出するために農業技術の革新を図っていくことが重要です。ロボット技術やICT等の先端技術を活用した超省力化や高品質生産等を可能とする「スマート農業」の実現に向けて精密化・情報化、省力化・軽労化の視点から5つの方向性が示されています(図3)。

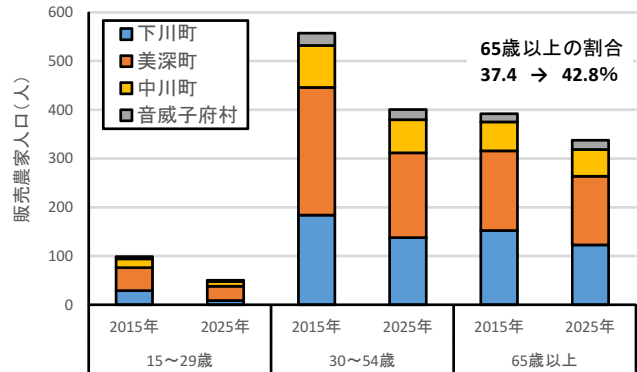


図1 年齢別販売農家人口(H30年、十勝農試)

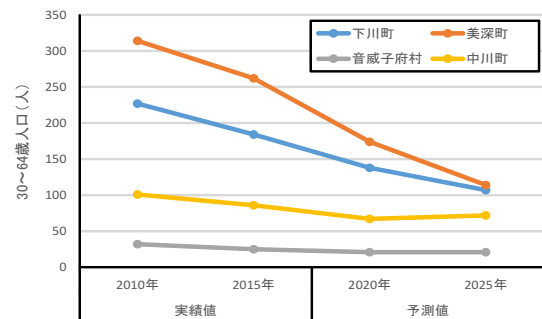


図2 30~64歳人口の推移(H30年、十勝農試)

## スマート農業

ロボット技術、ICTを活用して、超省力・高品質生産を実現する新たな農業

#### 1 超省力・大規模生産を実現

GPS自動走行システム等の導入による農業機械の夜間走行・複数走行・自動走行等で、作業能力の限界を打破

#### 2 作物の能力を最大限に発揮

センシング技術や過去のデータに基づくきめ細やかな栽培により(精密農業)、作物のポテンシャルを最大限に引き出し多収・高品質を実現

#### 3 きつい作業、危険な作業から解放

収穫物の積み下ろしなどの重労働をアシストスーツで軽労化するほか、除草ロボットなどにより作業を自動化

#### 4 誰もが取り組みやすい農業を実現

農業機械のアシスト装置により経験の浅いオペレーターでも高精度の作業が可能となるほか、ノウハウをデータ化することで若者等が農業に続々とトライ

#### 5 消費者・実需者に安心と信頼を届け

クラウドシステムにより、生産の詳しい情報を実需者や消費者にダイレクトにつなげ、安心と信頼を届ける

図3 スマート農業(農林水産省、「スマート農業の実現に向けた研究会」)

## 2 先端技術の導入

### (1) GPSガイダンスシステムと自動操舵補助装置

北海道では、RTK基地局をインターネット回線で利用するサービスが開始された平成26年以降、GPSガイダンスシステムと自動操舵補助装置の出荷台数が急速に伸びています(図4)。自動操舵補助装置は、少人数化や大規模化時代の負担をサポートする技術として有効です。

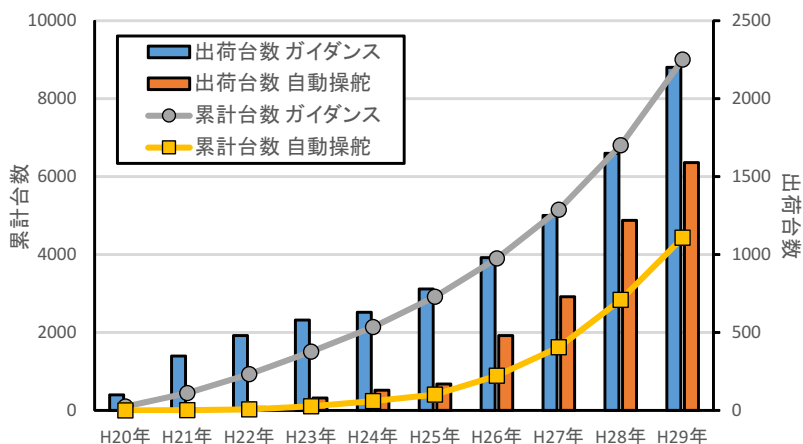


図4 GPSガイダンスシステム等の出荷台数の推移(北海道農政部調べ)

#### GPSガイダンスシステムと自動操舵補助装置導入のメリット

##### ア 作業精度の向上

- ・設定したライン上を正確に走行
- ・掛け合わせ幅の減少
- ・夜間でも高い作業精度を実現
- ・未熟練者でも高度な作業を実現

##### イ 疲労の軽減

- ・無理な姿勢での作業がなくなる
- ・自動運転により集中する時間が短縮
- ・作業軌跡の見える化

##### ウ 作業時間の短縮

- ・旋回の効率化
- ・マーカーの省略
- ・掛け合わせ幅の減少
- ・作業機異常の早期発見による圃場作業能率の向上

### (2) 可変施肥

ほ場内には、生育(土壌)のバラツキが多くあり(図5)、これまで経験や熟練に基づいた施肥対応がされてきました。今後、農家戸数の減少とともに熟練農業者のこのようなノウハウも失われていきます。現在、土壌診断や作物生育診断に基づく施肥が普及していますが、これはほ場1筆単位で行われており、ほ場内の土壌や生育のバラツキに対応できるものではありません。こ



図5 小麦ほ場の生育のばらつきと可変施肥の様子(十勝農試)

のため、作物生産の維持・向上のためには経験・熟練による農業から、コンピューターによる分析・処理により誰でも手軽に農作業を実施できる「スマートファーム」の実現が期待されます。

熟練農業者のノウハウを見える化する技術の一つとしてドローンや人工衛星、生育センサーを搭載したトラクターによるセンシング技術に基づいた可変施肥があります（図5）。また、今までの収量データや複数年次のセンシングデータを蓄積していく事

で、低収要因の解析や収量・品質の向上を図っていくことが可能になります（図6）。

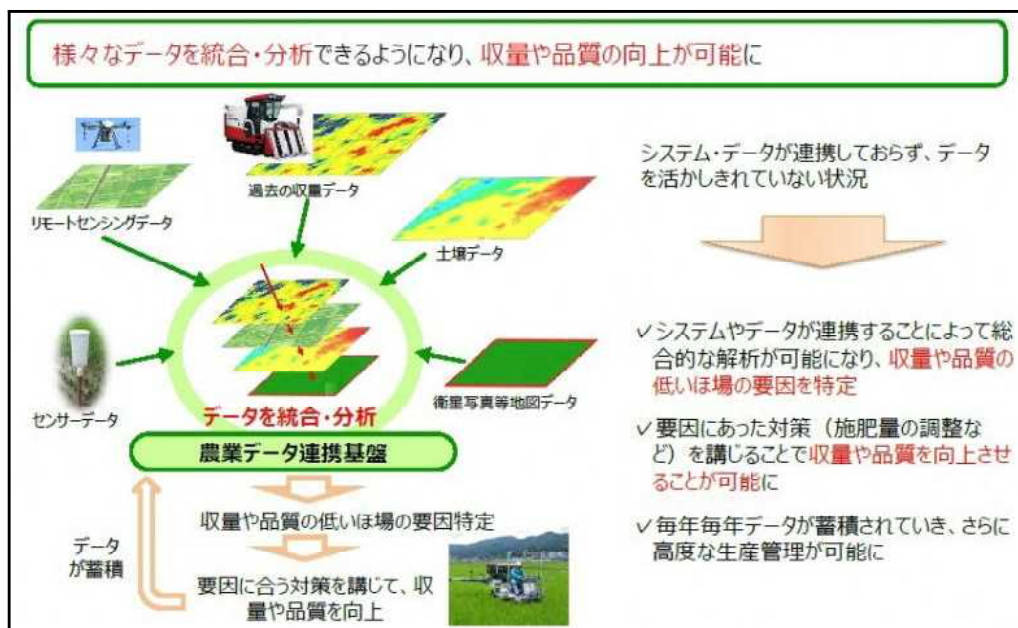


図6 農業データ連携基盤の効果（農林水産省）

### (3) 環境制御技術の活用例

日本における施設園芸は、野菜等の出荷期間を延長するため、ビニールトンネルやビニールハウスへ、更にはハウス内の環境を制御できる装置の導入へと高度化してきました。現在は全国のハウス・ガラス温室の設置面積は約46,500haで、そのうち加温設備を備えた面積は約20,000ha（43%）、温度や湿度、光等の複数の環境を制御できる装置を備えた面積は700ha（1.4%）です（農林水産省「施設園芸をめぐる情勢」）。

ハウス栽培において、生産性を向上させるためにはハウス内の環境を総合的に制御することが重要です。環境制御技術を導入するには、まず環境要素を測定しハウス内の環境を知るところから始めます。次に、より生産性の高い環境へとハウス内の各要素を総合的に制御します。

#### ア ハウス内環境とは

日射量、湿度、温度、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)、風、養水分など

#### イ 環境制御とは

ハウス内の環境や外気温、作物がどのような状態にあるのかを測定し、生産性向上のために暖房機や保温カーテン、換気や遮光を総合的に制御すること。

#### ウ 環境制御技術の導入メリット

(ア) 光合成速度の増大による収量向上

- (イ) 投入資源（化石燃料、水、肥料等）の利用効率向上
- (ウ) 湿度管理による病害発生抑制
- (エ) 経験に基づく管理技術の数値化による技術継承
- (オ) 作業の省力化



図7 環境制御システム（農林水産省、「施設園芸をめぐる情勢」）

#### (4) 活用例

例えば、天窓や側窓の開閉についても、ハウス内温度だけでなく、湿度、外気温、風向、風速、降雨の状況から判断し、また、条件によっては複数の要素に関わる機器が連動して作動します。環境の変化に合わせて、その測定数値から判断しさまざまな機器を総合的に制御することで、作物にとって最適な環境を作ることができます。

CO<sub>2</sub>や光の制御で作物にとって最適な環境を作ること、光合成能力を最大に高めることであり、収量増加と品質向上につながります。また、作物が必要なときに必要なだけの肥料や水等を与えることでこれらの利用効率が向上します。

湿度を制御することは、病害の発生を抑え農薬散布等の管理作業を軽減することにもなります。

上川管内では環境制御技術は始まったばかりですが、平成29年に旭川市で実施した試験では、CO<sub>2</sub>施用によりトマトの光合成に最低限必要なCO<sub>2</sub>濃度を確保でき、着果数増加の効果が確認されました。ただし、既存ハウスでの温度制御装置等と組み合わせた総合制御技術の確立は今後の課題です。

また、環境制御技術の導入はハウス内の環境要素を数値化することによって、これまでの経験による栽培管理と比較することができ、管理を改善しやすくなります。篤農家の技術をわかりやすく継承することができ、地域全体の技術向上や新規就農者への技術継承に役立てることができます。