

# 農地基盤整備と ICT 技術の利活用による低コスト農業の確立

いわみざわ地域 ICT 農業利活用研究会 西谷内 智治

## 1. 岩見沢市農業の現状と課題

岩見沢市は、石狩川等の水量豊かな水系に恵まれた、肥沃で広大な耕地を活かし、作付面積、収穫量ともに全道一の稲作を中心に畑作、野菜、果樹など、幅広く農作物を生産し、道内有数の食料供給基地として、農業を展開している地域である。

市内の農家戸数は、2000年から2015年の15年間に、2,076戸から約60%の1,265戸に減少するとともに、農業就業人口も4割減少し、3割が65歳以上となっている。

その一方で、農家一戸当たりの経営耕地面積は、9.6haから約1.7倍の15.7haへ拡大が進んでおり、今後も、規模拡大が進むと見込まれ、労働力の確保が一層深刻化を増すことが懸念されていることから、少ない人数で多くの面積を効率的に営農することが必要である。

主要作物は、水稲、小麦、大豆、玉葱、白菜であるが、農家一戸当たりの経営面積の増加、農業就業人口の減少、高齢化などの背景と国内の米政策の見直しなどから、水稲作付面積は減少し、一方、転作作物は増加し、水田の6割が転作田である。

転作作物は、小麦・大豆を中心に作付が拡大してきたが、固定された転作田の作付であり、小麦の連作や小麦と大豆の交互作の長期化

によって、土壌病害虫を要因とした連作障害による、小麦・大豆の収量・品質の低下を招いていることから、連作障害を回避するための作付体系の構築が必要である。

これら課題の解決に向け、岩見沢地域では、ICT技術の利活用による農作業の効率化・省力化を図る取組と、空知型輪作の導入による生産性の向上を図る取組を進めており、その内容について報告する。

区分	単位	2000	2005	2010	2015
総農家戸数	戸	2,076	1,743	1,398	1,265
販売農家戸数	戸	1,946	1,580	1,230	1,041
耕地面積	ha	19,920	19,890	19,900	19,800
一戸当たり経営面積	ha	9.6	11.3	14.2	15.7
農業就業人口（販売農家）	人	4,595	3,823	3,175	2,686
平均年齢	歳	54.5	56.3	56.8	57.1
65歳以上の割合	%	29.1	34.3	33.3	34.7

岩見沢市農家戸数。経営面積などの推移<sup>1)</sup>

区分	単位	2013	2014	2015	2016	2017
水稲	面積 ha	7,720	7,660	7,170	6,660	6,580
	10a当 kg	569	572	561	552	563
小麦	面積 ha	5,170	5,090	5,150	5,260	5,330
	10a当 kg	382	449	529	458	453
大豆	面積 ha	1,180	1,360	1,640	1,890	2,060
	10a当 kg	268	280	303	250	287
玉葱	面積 ha	1,100	1,100	1,120	1,110	1,180
	10a当 kg	3,680	3,210	5,100	4,420	3,940
白菜	面積 ha	177	177	189	184	185
	10a当 kg	3,210	3,450	3,520	2,950	3,840

岩見沢市主要作物の作付面積・収量の推移<sup>2)</sup>

## 2. 岩見沢地域での取組

### 2.1. 空知型輪作体系の確立

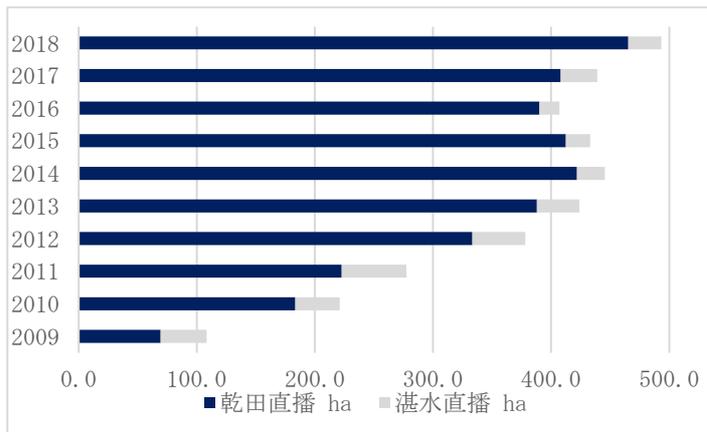
小麦・大豆の連作障害を回避し、収量・品質の改善による、農家所得の拡大を図る取組として、小麦・大豆に田畑輪換が容易な水稲直播栽培あるいは無代掻き移植栽培を加えた輪作体系の確立を目指し、「JA いわみざわ水稲直播研究会」を2009年に設立した。

当初は、栽培技術が確立されていなく、試行錯誤の中での取組であったが、会員相互の情報交換や講習会を通して、栽培技術の習得が進み、2018年の水稲直播面積は2009年と比べ5倍となり、輪作物の1アイテムとして地域で普及が進んでいる。

これら水稲栽培方式を組み入れた輪作は、代掻き作業がないため、土壌の団粒構造が保持されることから田畑輪換が容易となるほか、水稲作付け後の転作田においては、入水効果による雑草・病害虫が抑制され、農薬の低減が期待できる。

また、復田後は乾土効果が得られ地力窒素の発現量が増加するなどの傾向があるため肥料の減量が可能となる。

こうした水稲栽培を輪作物の1つとして用いた作付体系が、岩見沢地域で実践されたことから「空知型輪作」と呼んでいる。



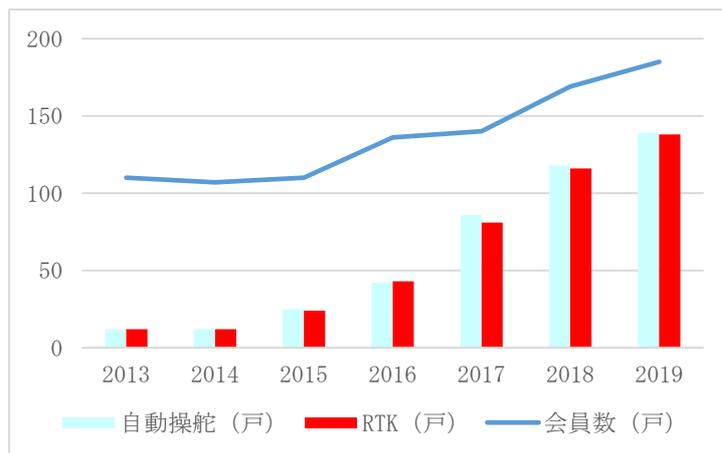
岩見沢市水稲直播栽培面積の推移<sup>3)</sup>

### 2.2. ICT技術の利活用に向けた取組

経営面積の拡大などに対応した営農省力化技術の手段として、ICT技術の利活用など次世代農業の実現を目指し、営農者自らによる実証や普及展開の推進を目的に、「いわみざわ地域 ICT 農業利活用研究会」を2013年1月に農業者109名で発足した。

同年4月には、岩見沢市単独事業で市内3か所に数センチの誤差で作業できるRTKによる補正基地局の設置（ランニングコストも岩見沢市が負担）と、同年5月に市内13か所に50mメッシュ単位で気象観測できる装置も設置され、栽培に役立つ営農情報の配信が開始されるなどICT技術の利活用に向けた環境が整備された。

2017年からは、補正基地の電波、受信不良状況の解消のためインターネット回線を



いわみざわ地域 ICT 農業利活用研究会員・機器導入の推移

通じて補正データを配信するサービス（Ntrip）も開始された。

さらに岩見沢市から RTK-GPS ガイダンスシステムや自動操舵補助システムの導入に対する補助もあり普及が進んでいる。

研究会では、自動操舵等の基本マニュアルの作成、現地研修会・座学の開催、画像や動画による情報交換等の活動を行っている。

RTK とは、基地局から配信される補正情報を利用して、農作業に必要な精度に向上させる方式

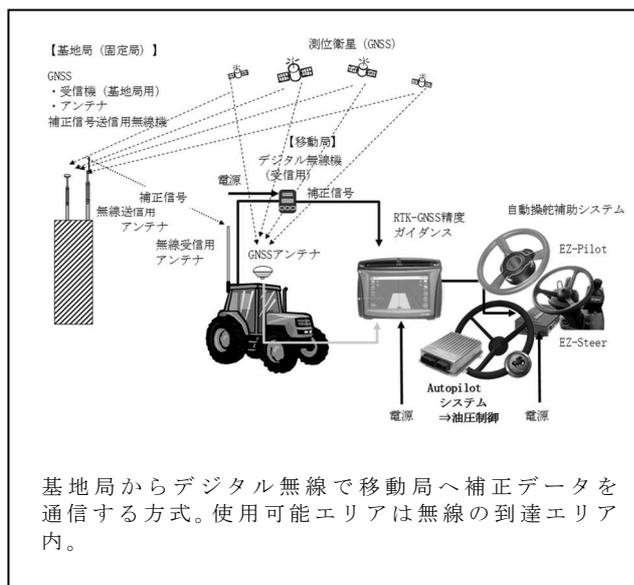


図-1 デジタル無線方式

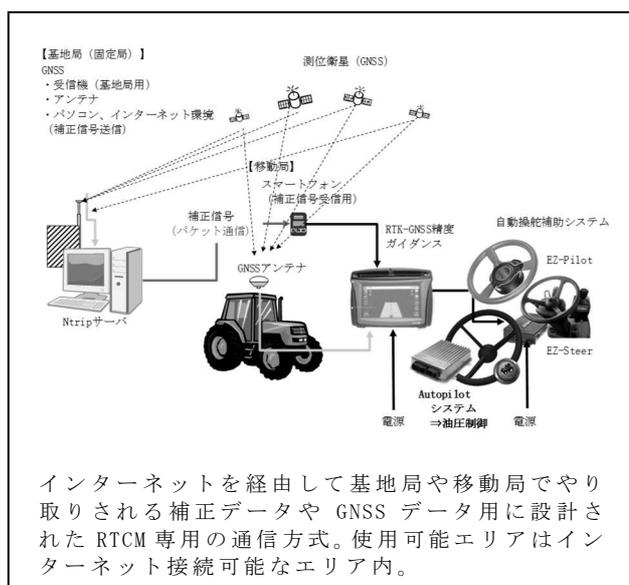


図-2 Ntrip方式

### 3. 効率的で省力的な農業経営

#### 3.1. 西谷内農場の営農概要

現在、水稻を軸に麦、大豆、デントコーン、てんさい、なたね等合わせて51haの農地を個人経営している。

水稻栽培は、全て乾田直播栽培で行っている。

乾田直播栽培は、畑作物との機械の汎用利用ができるため、機械コストの低減ができ、育苗・移植作業が不要となるため、春作業を省力化できるほか、水田作付面積を需要に合わせて容易に増減できるメリットがある。

また、労働の分散を図るため、作業時期が重ならない、複数の品目を組み合わせ、作付している。

多品目作付は、経営面において、リスク分散となるとともに、収益の偏りを減らした安定した経営へ繋がると考えている。

### 3.2. ICT 技術の利活用の取組

2012 年に RTK-GPS ガイダンス・自動操舵補助システムとセクションコントロール可変ブロードキャストを導入し、その後、2017 年にクローズアップ、2018 年にセクションコントロールスプレーヤを導入した。

RTK-GPS ガイダンス・自動操舵補助システムは、ほぼ全てのトラクターの作業で使用している。

#### 3.2.1. RTK-GPS ガイダンス・自動操舵補助システムの導入効果

##### ①機械作業の効率化・作業ロス減少

走行ラインをモニター上で自動誘導してくれるため、従来の繰り返し作業（図-1）に比べ、畦飛ばし作業（一本抜きや二本抜き）（図-2）が可能で、枕地踏圧の軽減、旋回時間が短縮でき経費の節減にも寄与する。

また、モニター上で作業軌跡が確認できるため、作業重複の防止や作業漏れが回避できる。

##### ②身体的疲労の軽減

自動操舵システムは、手放しでも直線キープが可能のため、ハンドル操作への集中が軽減でき、運転手の精神的負担の解消及び後方作業機械の監視が可能である。

##### ③適期作業時間の拡大

モニターをみながら設定作業ライン上を走行可能なため夜間作業が可能となり、事故防止にも寄与する。

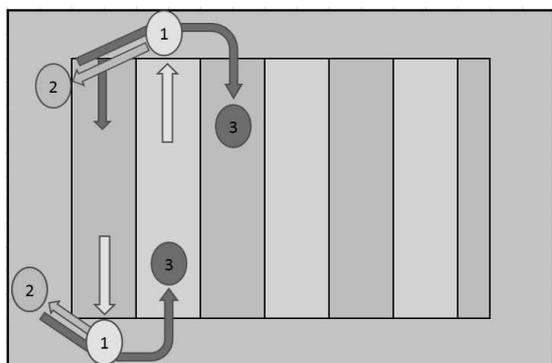


図-1 従来の旋回方法

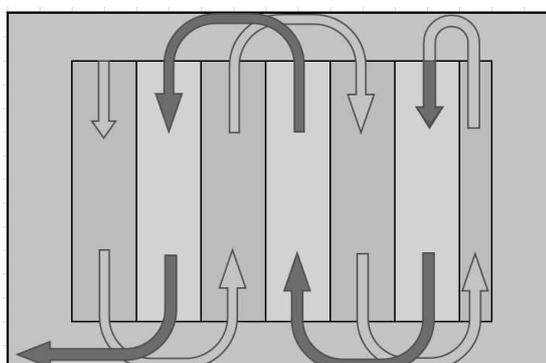


図-2 RTK 自動操舵の旋回方法

#### 3.2.2. 可変機システムの導入効果

##### ①セクションコントロール

散布機（防除・施肥）と RTK-GPS の連動により、散布作業の入・切と散布幅を自動的に制御し、重複散布を防ぎ、ムラ・ムダのない高精度な作業を実現できる。

また、近年、草取作業における人員不足から、大豆等の栽培において、狭畝での作付が増えており、除草剤重複散布防止による薬害の軽減も図られる。

さらに変形のは場でも対応可能なため、コスト低減と作業の効率化が図られる（図-3）。

## ② クロップスペック

トラクターに装着された生育センサーで、走行しながらリアルタイムに生育状況を判断し、可変式肥料機と RTK-GPS の連動により、生育状況に応じた肥料散布が可能で、均一な生育を促すことが期待できる（図-4）。

センシングデータはそのまま次年度の作付に生かすことが可能である。

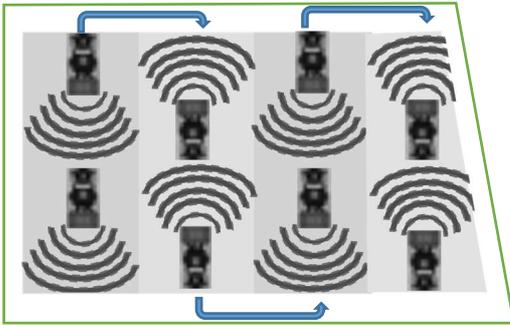


図-3 セクションコントロール



図-4 クロップスペック

## 4. 農地基盤整備の重要性

自動ロボットトラクターなど新たな ICT 技術が次々と開発され、農業の生産現場に導入され活用されている。

経営規模が拡大する中で、狭小で分散した農地では ICT 技術を活用したとしても、非効率で適期に作業を終えることはできない。

このため、農地の大区画化と集積・集約化し、労働生産性の向上を図ることが重要である。

連続した 3 反の圃場 4 枚を 1.2ha 圃場 1 枚に区画拡大した場合、走行時間 2 割削減できる（表-1）。

道営事業の区画整理により圃場 1 枚を、2009 年：平均 57a（70 枚）から 2019 年：平均 160a（32 枚）への区画拡大と集積を図り、さらに ICT 技術の利活用によって、51ha の農地を家族二人で営農が可能となった。

また、本地域は 6 割程度が転作作物であることから、排水性が良く、汎用化の高い圃場も必要である。

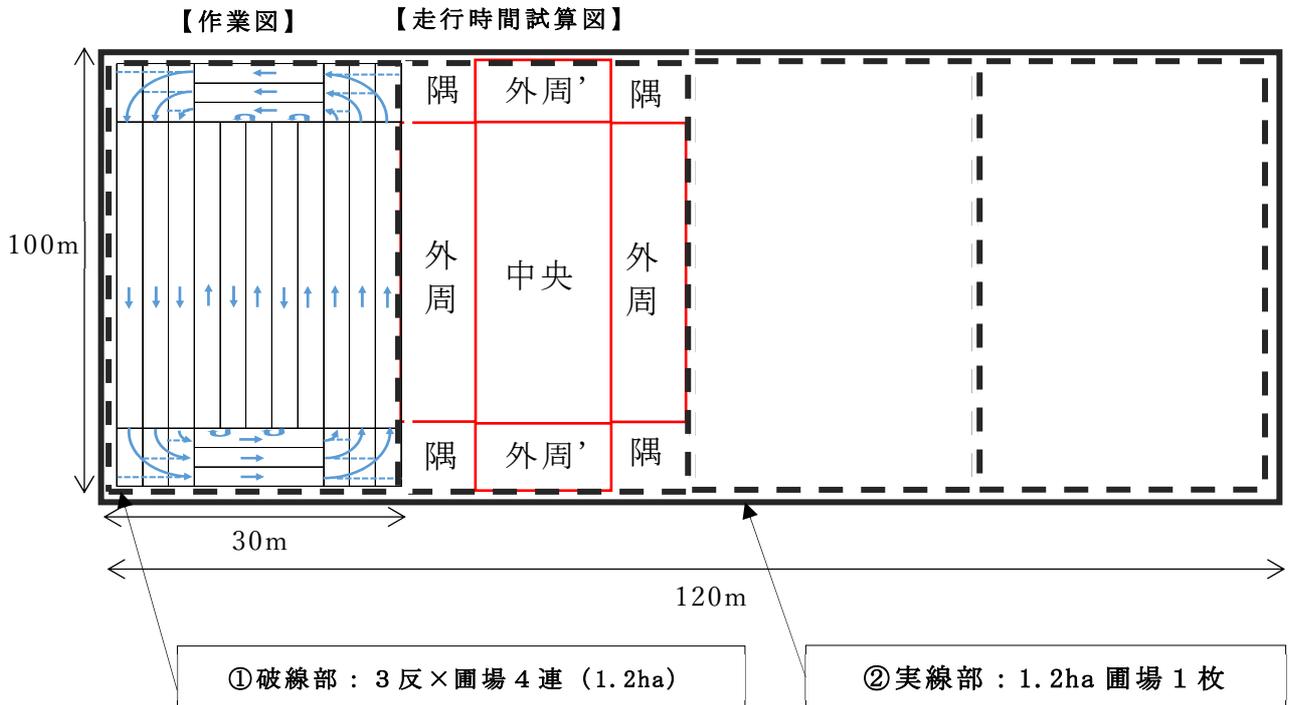
これも、暗渠排水整備により、圃場内の透排水性が改善された。

暗渠排水の構造は、農業用水から暗渠内部へ通水と地下水位制御できる機能を持った集中管理方式で、内部洗浄による長寿命化が期待できるほか、地下水位制御による「地下かんがいシステム」としても利用できることから、露地栽培でありながら施設のような作物栽培管理ができ、かんがい効果による多収生産・高品質が期待できる。

このような方式は、農地が整備された結果であり、水田フル活用の観点からも重要であり、また、水田の水資源も活用することで、多彩な営農が可能である。

農業の生産現場において、ICT 技術をより効果を高めるためには、農地の大区画化や排水改良のほか圃場の条件を改善する農地基盤整備が不可欠である。

表-1 区画形状変更による効果試算



【①破線部：3反×圃場4連（1.2ha）の走行時間試算】

外周 5.7分【作業幅：2.75m、走行速度：最外のみ2km、3km/h、走行本数：3本、走行距離：246m】  
 外周' 0.8分【作業幅：2.75m、走行速度：最外のみ2km、3km/h、走行本数：3本、走行距離：36m】  
 中央 7.6分【作業幅：2.75m、走行速度：5km/h、走行本数：5本、走行距離：410m、切返時間：40秒/回】  
 隅地 2.2分【作業幅：2.75m、走行速度：1km/h、走行本数：3本、走行距離（前後進含む）：37m】

外周：5.7分×2+外周'：0.8分×2+中央：7.6分+隅地：2.2分×4=29.4分/区画×4区画=118分

【②実線部：1.2ha 圃場1枚の走行時間試算】

外周 7.1分【作業幅：2.75m、走行速度：最外のみ2km、3km/h、走行本数：3本、走行距離：306m】  
 外周' 5.7分【作業幅：2.75m、走行速度：最外のみ2km、3km/h、走行本数：3本、走行距離：246m】  
 中央 57.9分【作業幅：2.75m、走行速度：5km/h、走行本数：31本、走行距離：3162m、切返時間：40秒/回】  
 隅地 2.2分【作業幅：2.75m、走行速度：1km/h、走行本数：3本、走行距離（前後進含む）：37m】

外周：7.1分×2+外周'：5.7分×2+中央：57.9分+隅地：2.2分×4=92分

【試算結果】

3反×圃場4連（1.2ha）と比べ、1.2ha 圃場1枚では、走行時間 **22%削減効果**がある。

## 5. 今後の展開について

農地基盤整備や ICT 技術の利活用によって、労働生産性の向上や作物生産コストの低減が図られたが、今後も経営規模拡大が見込まれる中、今以上に少ない労働力で、多くの作物を栽培し、多くの農地を管理していくためには、これまでの ICT 技術の利活用を含め、ロボットトラクター、自動水管理システムを始めとした新しい ICT 技術を活用し、営農作業の省力化を図ることが不可欠だと考える。

さらに（諸外国と対抗していくためにも）、上記の技術と併せて、気象情報、リモートセンシング情報、生育情報、栽培履歴情報などから、最適な栽培管理を解析する技術を用いて、少人数で大規模な土地利用型農業経営を高品質で高収量を可能とした栽培技術の確立や、これらの技術をフルに活用して、生産コスト削減も追求した土地利用型農業を目指し、スマート農業の取組を進めていきたい。

### 【引用・参考文献】

- 1) 農林水産省「農林業センサス」
- 2) 農林水産省「作物統計調査」
- 3) JA 岩見沢調べ