

スマート農業技術導入による地域水田農業の活性化プロジェクト (有) 新田農場ほか (北海道岩見沢市)

背景及び取組概要

＜経営概要 174.53ha(水稲 47.62ha、その他 126.91ha) うち実証面積 水稲 47.62ha＞

岩見沢市は行政面積(48,102ha)の約41.2%を農地が占める水田作を中心とする農業地帯である。

農業就業人口(販売農家)の減少、農業従事者の平均年齢も増加傾向にある中で、1戸当たりの経営耕地面積(販売農家)は増え、労働力の確保及び営農作業の効率化が喫緊の課題となっている。

当該地域では、農業者が「いわみざわ地域ICT(GNSS等)農業利活用研究会」を設立し、市役所、JA、研究機関と連携の上、スマート農業技術に関わる各種研究開発実証に参画し、乾田直播栽培の導入も加え、空知型輪作体系(水稲を畑作の一品目として取り扱う輪作体系)の取組も増加している。

このような情勢下で、従前の自宅そばの目の届く範囲における作業だけでなく、遠隔圃場でも情報の収集(生育状況、気象、地温、水温、土壌水分等)を行い、作業の無駄を排除して高効率化を図るとともに、機械購入費削減のために農家の農機共同利用が必要となっている。また、生産物の詳細な生産コストを把握し、利益の大きい作物栽培や物流業者への販売(国内外)に向けた精緻な価格分析も求められている。今後の大規模水田地帯の維持においてスマート農業の地域実装は速やかに着手すべき地域課題となっている。

導入技術

1. センサネットワーク構築及びリモートセンシング解析による広域生育状況の把握
2. ロボットトラクタ、自動給水弁等を活用した労働時間削減と可変施肥の実施
3. ほ場毎のセンシング情報、農機(ロボットトラクタ含む)の稼働情報を収集・集約して、ほ場単位の投入コスト試算及び他作物導入に向けた余剰労働力の確保
4. 生産コストの精緻な分析から国内外への作物販売計画の立案
5. グループ内の農機共同利用と営農ノウハウ共有の実現



実証課題の達成目標

全体戦略としてコメの生産コストを政府目標の4割削減（9,600円/60kg）よりさらに高い5割削減（8,000円/60kg）と農家所得の20%増を目指す。作業別の目標値は以下とする。

- ①耕起・整地 ロボットトラクタ導入による労働時間削減：30%
- ②栽培播種（乾田直播） ロボットトラクタ導入による労働時間削減：30%
- ③水管理
 - ・移植水稻・直播栽培によらず巡回作業時間の削減（汎用型水田水位・水温センサ設置）：30%
 - ・自動給水弁設置箇所については、水管理作業時間削減：80%
- ④追肥・防除 UAV、高頻度周回人工衛星画像等の情報収集による適正散布時期の決定及び可変散布による収量・品質の均一化に伴う歩留り率の向上による収量の改善：10%
- ⑤その他
肥料投入量の適正化、作業人員適正配置、ロボットトラクタはじめ農機の共同利用、水稻以外の畑作物導入及び流通業者との連携などによる収益増：20%

各研究項目の達成状況

作業別目標が達成され、導入したスマート農機の減価償却が済んだ場合、慣行と比較し約27~36%のコスト削減となり、約27~125%の収益増となる試算となった。

- ①ほぼ目標以上となった。
- ②約59%の時間削減となった。
- ③水管理
 - ・巡回作業時間：約30~58%の削減により達成された。
 - ・水管理作業時間：約75%の削減となり、目標に近い値となった。
- ④収量は1農家で約12%の増加となったが、他の3農家では目標達成に至らなかった。品質の維持、不均一性改善に期待が出来る結果となった。
- ⑤自動アシストコンバインにより刈取作業の約50%以上の作業時間を人件費の安い、家族・アルバイトに置き換えることができると試算された。
標準施肥量から生育状況に合わせて段階的に減らしても品質の維持が出来ることが確認できた。

ロボットトラクタによる労働時間削減・自動アシストコンバインによる人員変更

取組概要

表 農場別取組内容

生産者	作業概要	作物名	実証面積(a)	施工区(a)	慣行区(a)	作業内容	利用作業機(作業幅)
A農場	○ロボットトラクタを稼働している間、隣接圃場にてその他作業を実施 ○直播水稲については、隣接圃場で刈取作業を実施	水稲直播	246	123	123	心土破砕	サブソイラ (2本爪)
		大豆	193	99	94	耕起	スタプルカルチ (3.0m)
		コーン	196	100	96	整地	パワーハロー (3.0m)
B農場	○ロボットトラクタを稼働している間、隣接圃場にてその他作業を実施 (5/6は隣接圃場で基肥散布。5/18は隣接圃場で代かきを実施していたが、途中でロボトラが停止するため、作業を中断)	水稲移植	119	57	62	耕起	スタプルカルチ (3.0m)
		小麦	244	182	62	代かき	ウイングハロー (5.7m)
					200	収穫	自動アシストコンバイン (2.6m)
C農場	○ロボットトラクタを稼働している間、隣接圃場にてその他作業を実施 (4/13は畦畔の水漏れ確認作業の実施、4/24は極もみ準備作業を実施、5/16同一圃場内にてロボトラ作業と有人作業でのディスク、パラソイラ作業を実施)	水稲移植	141	71	70	耕起	スタプルカルチ (3.1m)
		水稲直播	263	52	71	播種	グレンドリル (3.0m)
		大豆	255	127	128	播種	グレンドリル (3.0m)
		小麦	140	70	70	播種	グレンドリル (3.0m)
D農場	○ロボットトラクタを稼働している間、隣接圃場にてその他作業を実施 (圃場が湿潤であるため、同時並行による作業を断念し圃場内の見回り作業を実施)	コーン	224	112	112	整地	パワーハロー (3.0m)
		水稲移植	156	39	37	砕土	ロータリー (2.4m)

表 使用スマート農機諸元

名称	生産者	機能	タイプ	馬力
トラクタ1	A農場・C農場	自動運転トラクタ	ハーフクローラ	113
トラクタ2	B農場	自動運転トラクタ	ハーフクローラ	100
トラクタ3	D農場	自動運転トラクタ	ホイール	113
コンバイン	B農場	汎用型自動アシストコンバイン	刈幅2.6m	120



トラクタ 1



トラクタ 2



トラクタ 3



コンバイン

※水稲圃場のみ記載（これに加え、小麦、豆、コーンでも計測を実施）

実証結果

【目標に対する達成状況】

- 慣行区での有人作業時間に対して、施行区で「ロボットトラクタ等操作（タブレット操作等）＋作業位置移動＋外周作業＝有人作業」として比較
- 無人作業により、慣行に比べ対象作業について、B農場の一部を除き、**目標値である30%の労働時間削減は達成された。**
- 自動アシストコンバインによる**自動アシスト運転での作業割合は、小麦で57.0%、水稲で53.5%となった。**
- 収穫作業時には、主たる農業者が外周作業を行い、自動アシスト走行部分については、自身の息子を監視者として搭乗させ、本人はトラック輸送と乾燥機制御を行った（従来はアルバイトを雇用もしくは、応援として姉が対応）。

【協調作業の実施及び他の定性的効果】

- A農場においては、心土破砕作業は、水稲の刈取終了圃場から随時、隣接圃場において無人走行により行っている。
- B農場においては、並行して肥料散布や圃場内見回り（畦畔、除草など）を行っている。
- C農場においては、水稲以外の作業において、ディスク、パラソイラーの協調作業を行っている。
- 対象農家からは、水稲以外の耕起・整地作業が並行して実施可能となり、従来不可能であった刈取と耕起・整地の作業やロボットトラクタ稼働時の他の作業を一人でできるようになるため工程を詰めることができた。特に間断的な降雨が続いた時期に作業を完了することができたとの意見が出ている。
- 他の作業を協調で行わない場合には、近隣農家より請け負う作業受託の量を増やすことが可能となり収益増につなげることができるとの意見が出た。

今後の課題（と対応）

- B農場の労働時間削減率が低い理由として、圃場面積の問題がある。これは、(株)クボタの無人走行マッピングにおいて、外周有人走行部分が4周程度とられ、無人走行面積が少なくなってしまうことが挙げられる。また、対象作業機が限定されることも課題となった。
- ロボットトラクタを使用した協調作業においては、1人の作業者が2台のトラクタを順番に圃場へ移動させるため、作業時間のロスや送り迎えをしてもらうなどの手間が多くなる。2台目を取りに行く移動時間を解消するためにロボットトラクタにおいて、有人トラクタの後を無人で追従していく機能を望む意見があった。
- ロボットトラクタを効率よく活用するためには、大区画圃場に対応するようリモコンの通信距離を延ばすなどの対応が求められる。
- 適期作業を行うため、農家個人での作業機械所有が一般化されている状況で、共同利用・作業を行うには、搬送コストや搬送前後の掃除や整備にかかる時間的、労働的ロスについての対応検討が必要である。近隣地域の複数農家で機械の共同利用組織を設立し、登録圃場における作物販売売上を圃場別収穫量に応じて利益配分を行うといったことも検討する必要がある。

既存トラクタでの稼働情報収集、農作業従事者稼働情報収集

取組概要



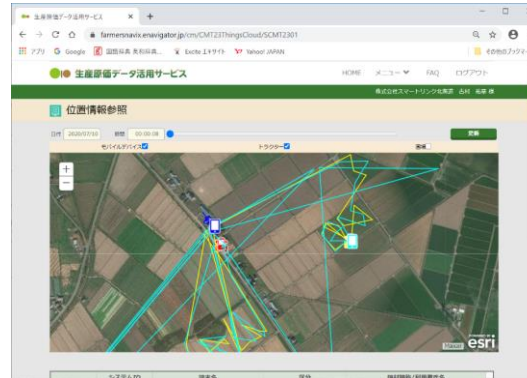
GPSトラッカー及び設置状況



GPSトラッカースマートフォン画面

- スマートフォン端末を農業者が携帯し、1分間隔の移動履歴情報を取得した。また、これに合わせて、作業日報も記録した。

実証結果



移動経路データ閲覧画面

- 移動経路を画面上で確認するとともに、作業者毎の履歴を記録

【目標に対する達成状況】

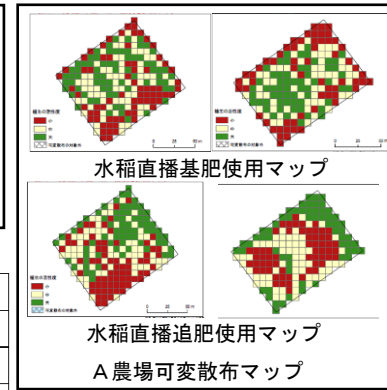
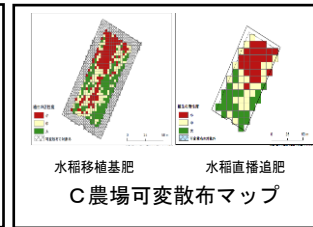
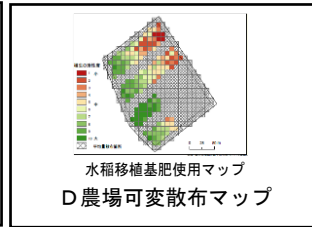
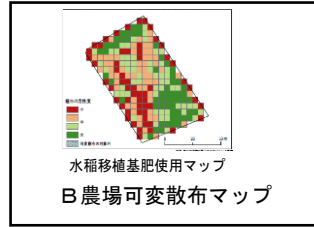
- メーカー、新旧によらずトラクタの移動履歴の取得が可能であるため、稼働しているトラクタの状況が一括で確認できる。軌跡情報から効率の良いトラクタ運用をすることで、営農上の作業計画作成、燃料費削減への貢献が出来ると考えられる。
- 農家本人以外の作業従事者がどこでどのような作業をしていたか把握することで、効率良く次の作業指示を出せるようになる。また、軌跡情報から作業日誌作成や給与計算時の時間把握を容易にし、営農上の管理作業に貢献できると考えられる。

可変散布による資材散布量の削減および収量・品質の向上

取組概要

表 使用可変散布機械諸元

名称	生産者	機能	容量(L)	実証導入
ブロード キャスト	A農場	可変散布	3200	
	B農場		1500	
	C農場		2600	○
	D農場		3200	○



各農場取組内容

A農場	○水稻 (5/6、7/6) に加え、豆、麦についても実施
B農場	○水稻 (5/6) に加え、麦についても実施
C農場	○水稻 (5/13、6/20) に加え、豆、麦についても実施
D農場	○水稻 (5/15) に加え、豆、麦についても実施



A農場使用作業機

B農場使用作業機

C農場使用作業機

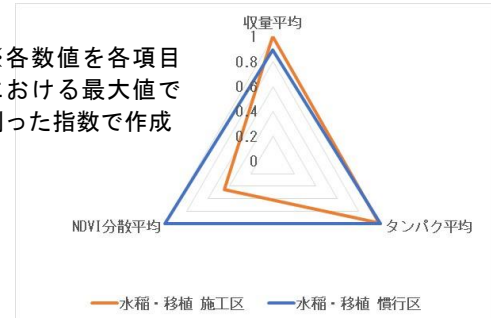
D農場使用作業機

実証結果

表 実測値及び次年度以降の予定量

生産者	作物名	実施日	面積(a)	工程	使用資材	標準施肥量		実績値			次年度以降散布予定量		
						基準 (kg/10a)	標準施肥量 (kg)	散布実績量 (kg)	資材削減割合 (%)	平均 (%)	散布量(kg)	資材削減割合 (%)	平均 (%)
A農場	水稻直播	5月6日	123	基肥	BB008LPS	30	369.0	364.1	1.3	4.7	305.1	17.3	24.3
			100				300.0	302.5	△ 0.8		251.2	16.3	
		7月6日	123	追肥	尿素	10	123.0	130.0	△ 5.7		96.8	21.3	
			100				100.0	76.0	24.0		57.8	42.2	
B農場	水稻移植	5月6日	57	基肥	有機入り化成肥料14-14-14	30	171.0	161.5	5.6	5.6	145.5	14.9	14.9
C農場	水稻移植	5月13日	71	基肥	BB050	40	284.0	285.0	△ 0.4	△ 0.4	266.8	6.1	9.2
		6月20日	70	追肥	硫酸	20	140.0	140.6	△ 0.5	△ 0.5	122.8	12.3	
D農場	水稻移植	5月15日	37	追肥	BB-343	40	148.0	124.2	16.1	18.3	124.2	16.1	18.3
			41				164.0	130.4	20.5		130.4	20.5	

※各数値を各項目における最大値で割った指数で作成



D農場 収量・品質(タンパク)・不均一性(NDVI値分散)比較

○参画機関の推奨で、施肥量の多・中・小に対して、「多＝標準施肥量」を提案したが、農業者からは収量減少になった場合の不安があるため、「中＝標準施肥量」での散布となったため、資材削減効果が低いものとなった。

○年間での生育状況を判断し、農業者からは、次年度以降は推奨の設定で行っても問題ないと考えられるとの回答を得た。これはD農場が参画機関の推奨値を基に散布し、その状況を判断したためである。

○歩留り率向上、増収効果において、各農家の圃場で坪刈調査を実施し、収量及び品質(タンパク含有率)について調査した。

○最も植生活性度が高い時期におけるNDVI値の分散を調べ、生育の不均一性の調査を行った。

【目標に対する達成状況】

○本実証において、目標とする収量・品質向上10%を達成できたのは、D農場だけであったが、他の3農場においても可変施肥による不均一性の改善及び品質維持を確認することが出来た。

○このことから可変散布を実施するにあたり、標準施肥量から段階的に散布量を減らしていく方法が有効であると考えられる。

水田水位・水温情報収集（汎用型）による巡回作業時間削減

取組概要



水位・水温センサ設置写真



B農場設置位置



D農場設置位置

計測内容

作業名	作物名（栽培方法）	計測内容	情報取得方法	
			施行区	慣行区
水管理	水稻（移植） 水稻（直播）	<ul style="list-style-type: none"> 生育確認 水田確認（水位・水温） 給水弁開閉 その他 	<ul style="list-style-type: none"> NESのシステム（栽培日誌） GPSトラッカー情報 水管理作業入力フォーマット 	

水管理作業詳細情報						
生産者名		圃場NO.				
作業項目	水位・水温確認	給水弁開閉	生育確認	圃場確認		
日付						
6/1	30		60			
6/2	30	60		180		
〃	30	60				
6/3	35		55			
6/4	25					
6/5	30		60			
6/6	25	55		120		
〃	35	65				

作業日報例

○スマートフォン端末で設置点の水位、水温情報を利用者が確認し、見回り巡回数の削減を行う。

実証結果

水位・水温センサが全水田圃場に設置された場合要する総作業時間

生産者	PC・スマホ確認 (1.0分)	見回り (現地、週1回)	見回り回数 (回)	合計時間 (分)	弁開閉も含めた巡回時間 (分)	総時間 (分)	実証面積 (a)	施工区(a)	慣行区(a)
B農場	30	302	9	332	499	831	2586	1016	1570
D農場	46	165	10	211	1079	1290	394	318	76

- 作業日報より、水田見回り回数及び作業時間を集計し、見回りのみの作業時間を集計
- 見回りのみの時間について、水位・水温センサを導入することで、圃場の情報をPC、スマホで確認できるので圃場までの移動時間を削減することが出来る。
- 水位・水温センサが全水田圃場に設置され、現地見回りを週一回とし、それ以外については、衛星画像による植生活性度マップを活用し、PC、スマホで確認することで巡回回数を削減した場合の合計作業時間を算出。
- 弁開閉も含めた見回り時間に算出した見回り作業時間を加えた総時間を水管理時間とする。

【目標に対する達成状況】

○B農場では、1460分から831分への短縮となり、43.1%の時間削減となる。また、D農場では、1840分から1290分への短縮となり、29.9%の時間削減となる。このため目標値は概ね達成された。

水田水位・水温情報収集（自動給水弁設置型）による水管理作業時間削減

取組概要



自動給水弁設置写真



A農場設置圃場



C農場設置圃場

水管理作業詳細情報						
生産者名			圃場NO.			
作業項目	水位・水温確認	給水弁開閉	生育確認	圃場確認		
日付	作業時間 (s)					
6/1	30		60			
6/2	30	60		180		
"	30	60				
6/3	35		55			
6/4	25					
6/5	30		60			
6/6	25	55		120		
"	35	65				

作業日報例

計測内容

作業名	作物名 (栽培方法)	計測内容	情報取得方法	
			施行区	慣行区
水管理	水稻 (移植) 水稻 (直播)	<ul style="list-style-type: none"> 生育確認 水田確認 (水位・水温) 給水弁開閉 その他 	<ul style="list-style-type: none"> NESのシステム (栽培日誌) GPSトラッカー情報 水管理作業入力フォーマット 	

○スマートフォン、PC端末で設置点の水位、水温情報を利用者が確認し、自動制御により、見回り巡回数、弁操作時間の削減を行う。

実証結果

自動給水弁が全水田圃場に設置された場合要する総作業時間

生産者	PC・スマホ確認 (1.5分)	見回り (現地、週1回)	見回り回数 (回)	合計時間 (分)	実証面積 (a)	施工区(a)	慣行区(a)
A農場	184.5	181	15	365.5	946	223	723
C農場	196.5	160	14	356.5	782	141	641

- 水田圃場（A農場10面のうち2面、C農場12面のうち2面）に自動給水弁を設置
- 作業日報及びヒアリングにより、水田見回り回数及び時間を集計し、1圃場あたりの弁操作時間を試算
- 自動給水弁が未導入の場合に全圃場の弁開閉操作にかかる時間を実測より算出
- 自動給水弁が全水田圃場に設置され、現地見回りを週一回とし、それ以外については、衛星画像による植生活性度マップを活用し、PC、スマホで確認することで巡回回数を削減した場合の総作業時間を算出

【目標に対する達成状況】

- 巡回作業時間については、A農場では58.3%、C農場では54.9%の削減が行われ、巡回作業時間については30%以上の削減効果が示された。
- 弁操作が自動化されることより、A農場では、1477分から365.5分への短縮となり、75.3%の時間削減となる。C農場では、1493分から356.5分への短縮となり、76.1%の時間削減となる。
- 目標である人的作業時間80%削減には届かなかったが、75%以上の削減効果を得た。

UAV情報による生育状況確認

取組概要

- 5月15日よりUAV撮影を開始
- 初期生育時の可変散布マップ及び収量確認のため、継続的に撮影を実施

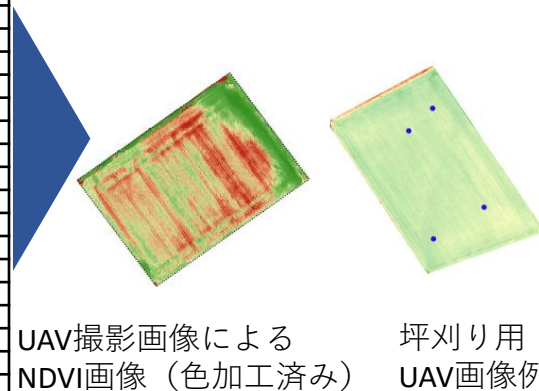


撮影用UAV
(マルチコプター、自律飛行可)

UAV撮影実施日 (R2年度)

撮影日	生産者	撮影圃場	撮影面積(a)
5月15日	A農場	水稲直播圃場	446
6月23日	A農場	水稲直播、大豆圃場	652
6月23日	C農場	水稲移植、直播、大豆圃場	545
7月9日	A農場	秋小麦圃場	144
7月10日	A農場	秋小麦圃場	114
7月10日	C農場	大豆圃場	255
7月11日	B農場	秋小麦圃場	368
7月12日	D農場	秋小麦圃場	469
7月13日	D農場	大豆圃場	756
7月14日	C農場	秋小麦圃場	215
9月3日	B農場	水稲移植圃場	119
9月6日	A農場	水稲直播、大豆圃場	652
9月6日	C農場	水稲移植、直播、大豆圃場	545
9月8日	D農場	水稲移植圃場	156
9月12日	D農場	大豆圃場	765
11月17日	A農場	秋小麦圃場	278
11月17日	C農場	秋小麦圃場	496
11月18日	B農場	秋小麦圃場	182
11月18日	D農場	秋小麦圃場	172

実証結果

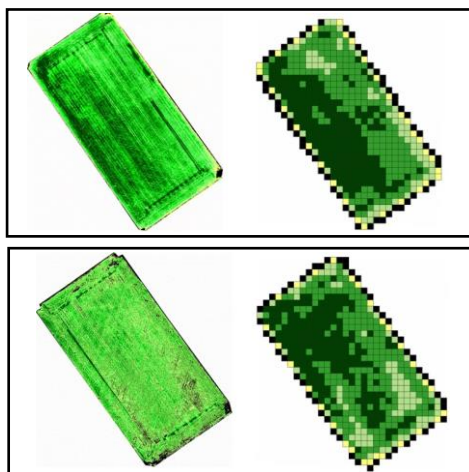


- A農場水稲直播圃場において、6月23日撮影のUAV画像から作成した可変マップでの追肥を7月6日に実施している。
- 生育不均一性の改善効果を把握するため、刈り取り前の撮影画像から坪刈りポイントを選定した。

【目標に対する達成状況】

- 達成目標の巡回、生育確認の人的作業時間30%削減については、「水田水位・水温情報収集」での巡回回数削減への貢献を行った。収量・品質の向上10%については、「可変散布による資材投入」での可変散布マップ作成のベースとなる圃場内NDVI値の計測において貢献し、また、施肥量決定時の参考とした。

UAV情報によるスポット散布



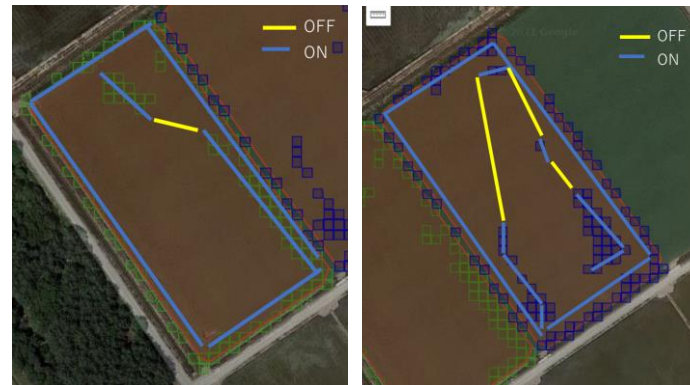
圃場センシング結果

- vegetation1 (植生)
- vegetation2 (植生)
- vegetation3 (植生)
- vegetation4 (植生)
- other (植生以外)

OR3年度については、可変施肥に加え、直播水稲のむら直し肥料散布についても実施を行った。(実証面積: 250a 125a×2圃場)



スポット散布実施UAV
(マルチコプター、完全自動飛行)



NDVI値を基とした、スポット散布飛行経路図

衛星画像収集による可変散布マップの作成・生育確認

取組概要

- 基肥および追肥のタイミングで可変散布マップを提供（右図）
- 衛星画像またはUAVによる観測画像よりマップを作成
- 生育不均一性の変化抽出の実施
- 巡回見回り回数の削減に資するよう植生活生度マップを提供



提供可変散布マップ例（水稲移植基肥）

可変散布マップ提供数

A農場	14
B農場	4
C農場	10
D農場	4
計	32

植生活生度マップ提供数

A農場	18
B農場	19
C農場	18
D農場	23
計	78

実証結果

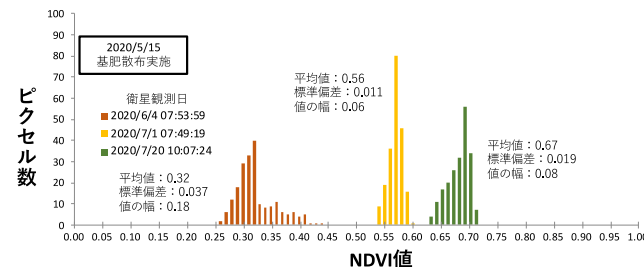
【目標に対する達成状況】

- 移植水稲について、慣行区と施行区では可変散布を行うことでNDVI値の分散が小さくなっているため、不均一性が改善されていると判断
- 達成目標の巡回、生育確認の人的作業時間30%削減については、「水田水位・水温情報収集」での巡回回数削減への貢献を行った。収量・品質の向上10%については、「可変散布による資材投入」での可変散布マップ作成のベースとなる圃場内NDVI値の計測において貢献し、また、施肥量決定時の参考とした。

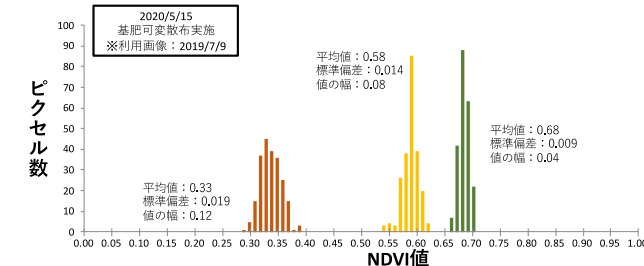
今後の課題（と対応）

- 生育ムラの解消は確認できたが、一部、収量の向上に結びつかなかった圃場もあるため、その要因を検証し、収量の向上への貢献を確かなものにする。
- 植生活生度マップや可変散布マップは、他の作物への適用可能性がある。他の作物を対象とした利活用の検討を実施することで、多くの栽培作物の生育ムラが解消すると考える。
- 衛星によるデータ収集は、広範囲の地域が対象である。本技術を近隣の農家にアピールすることで、多くの地域での利用を促し、生育ムラの解消の対策効率を上げることを期待する。
- 事業終了後も本実証については、岩見沢市が独自予算によりUAV、人工衛星による可変散布マップ提供及びこれによる効果の測定を行うこととしている。また、参画機関であるスマートリンク北海道では、可変散布機を保有していない農家向けに資材散布用UAVを用いたスポット散布による可変散布の実施を中小企業庁予算で進めることとしている。今後も普及啓発とも併せて、継続して行う予定であり、達成目標に対しての分析・検証を行っていく。

(No.3 慣行区)



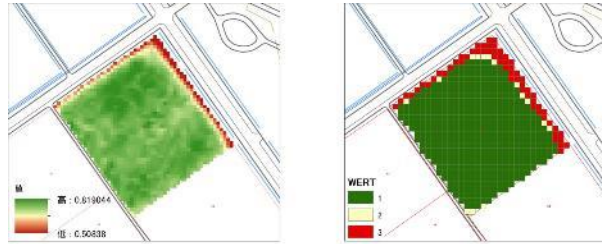
(No.7 施行区)



衛星画像収集による可変散布マップの作成・生育確認

取組概要

- R3年度に基肥および追肥のタイミングで可変散布マップを提供（右図）
- 衛星画像による観測画像よりマップを作成



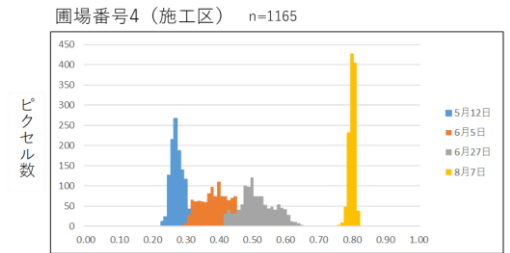
提供可変散布マップ例（水稻移植基肥）

可変散布マップ提供数

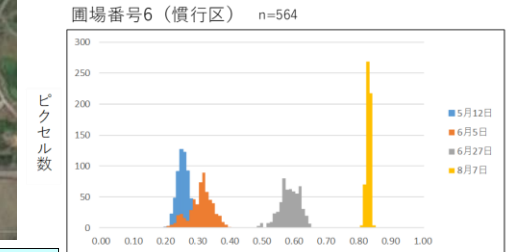
生産者	マップ提供数	合計面積 (a)	対象作物
A農場	5	537	小麦
B農場	3	609	水稻、小麦
C農場	8	1011	水稻、小麦
D農場	7	1465	小麦
計	23	3622	

実証結果

- B農場の水稻について、東北農研ロジックによる設定施肥量にて可変散布を実施（圃場番号4・5）
- 実証結果の比較として、隣接同品種の圃場（圃場番号6・7）と収量を比較
- 収量比較には汎用型自動アシストコンバインによる収量センサーを用いた
- 収量については、可変散布による明確な影響は確認できなかった。
- 圃場内のNDVI値分布を時系列に比較した結果においても差が確認できなかった。



	5月12日	6月5日	6月27日	8月7日
Max	0.340	0.508	0.648	0.819
Min	0.224	0.288	0.409	0.759
Range	0.116	0.220	0.239	0.060



	5月12日	6月5日	6月27日	8月7日
Max	0.300	0.392	0.650	0.843
Min	0.198	0.192	0.484	0.802
Range	0.103	0.201	0.166	0.041

NDVI値分布ヒストグラム比較

今後の課題（と対応）

- R3年度の実証においては、可変散布による影響は確認できなかったが、本年度は平年に比べ、晴れた高温時期が多く、水稻栽培にとって良好な気候となっており、可変散布による差異が出づらかった可能性も考えられる。
- R4年度については、スマート農業産地形成事業において岩見沢地域周辺での可変散布実施を予定してる。



圃場番号	作付面積		推定収量(kg)	10aあたり推定収量(kg/10a)	タンパク[水](%)	水分(%)
	a	m				
4	164	16400	9,535	581.4	6.6	22.8
5	135	13500	7,053	522.4	6.6	21.8
6	87	8700	5,687	653.7	6.5	22.6
7	102	10200	5,295	519.1	6.5	22.3

機械稼働情報システム改良、情報集約システム改良

取組概要

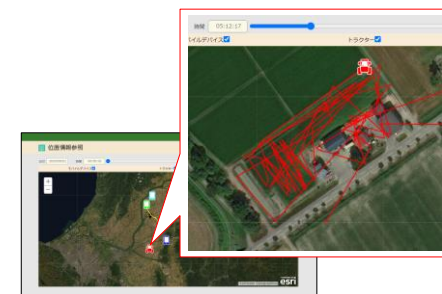
- 農作業機器、人員の作業実績及び稼働実績を一元集約するためのシステム構築及び改修を行う。
- 農作業機器、人員の作業実績及び稼働実績を基に経営評価試算が可能となるものとする。

実証結果

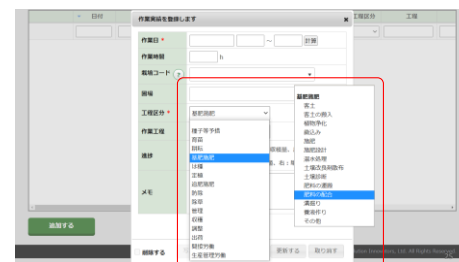
- 位置情報のシステムへの記録について、IoTプラットフォームのGPSトラッカーの記録精度で記録するように改善
- 指定時刻の位置情報に、端末を示すアイコン(マーカー)を描画し、マウスオーバーでその端末の登録情報を表示するよう改善
- スライダーにより、指定時刻を指定し、位置情報の軌跡をトラッキングするよう改善
- 従来(昨年度)同一画面で描画していた気象メッシュ、位置情報、UAV/衛星画像を、3つの画面に分離することによって、気象メッシュの描画性能を約18~47%(表示日付およびネットワーク接続環境等により異なる)改善
- 工程マスタの入力(選択)項目について、「農業ITシステムで用いる農作物の名称に関する個別ガイドライン」に準拠するよう変更
- 農薬/肥料の検索(FAMIC)WAGRI API(FAMIC)を使用して農薬/肥料のリストを取得し、登録番号(等)で検索(絞込み)し、材料/資産マスタに登録できるように改善

今後の課題(と対応)

- 「ロボットトラクタ・コンバイン作業実証」での今後の課題における近隣地域の複数戸の農家で機械の共同利用組織を作った場合、当面は共同作業する際に個人所有の機械を持ち寄り稼働させることになる。借り上げた機械の使用料を精算するためには、誰が誰の機械を、何時、どここの圃場で、どの作業機をつけて、何時間使用したかを明確に記帳しておく必要があり、日報をつけていたとしても事務処理負担が大きくなると思われる。
これらを解決するために「既存トラクタでの稼働情報収集」、「農作業従事者稼働情報収集」と合わせて、本システムを利用することで、機械の稼働データやスマートフォンから得られる作業者の位置情報データから日報の記帳作業の負担が軽減すると考えられる。
- スマート農業技術の効果を最大限に活用するためには、組織的運用が必要との意見もある。スマート農業の利活用は経営全般の中で全てに関わってくるため、スマート農業技術を導入してPDCAサイクルを回しながら業務改善、労働生産性の向上、収量向上の効果を得なければ、小さな個人経営では活かしきれずコストが増加するだけになると思われる。
規模の大きい組織経営体であればスマート農業技術の効果は絶大となるが、事務処理に係る負担が大きくなる。そのため本システムを活用し、組織経営体での事務処理負担の軽減や自動化などが必要となると考えられる。
- 次年度以降、利用者を募る説明会(R3年3月を予定)を実施し、地域での経営データを集約して、スマート農業技術の効率化を継続して検討する。



位置情報の軌跡表示



工程マスタ画面

実証を通じて生じた課題

実証を通じて生じた課題

1. 今回の実証で導入したスマート農業機械・技術

項目番号	作業内容	機械・技術名 (型式等)	技術的な課題
1	耕うん ・整地	ロボットトラクタ 1	・トラクタの位置情報取得に時間がかかることがあった。 ・基地局から離れると補正信号が途切れることがあった。
		ロボットトラクタ 2	・安全上搭乗中シートから一瞬でも臀部が離れると停止してしまう ・マッチングできる対象作業機が限定される
2	水管理	自動給水弁	・泥つまりによる弁部分の開閉不良があった。
		水位・水温センサ	・圃場内に設置するため、機器の高さがスプレイヤー等の防除作業の妨げになる
3	追肥 ・農薬散布	UAVリモセン 衛星リモセン 可変散布機	・悪天候によって、長期間衛星情報を得ることが出来ないことがあった。 ・UAVは雨、風によって、撮影できないこともあり、また太陽の反射光が写ってしまい、正確なNDVI値がとれなかったことがあった。
4	収穫	自動アシストコンバイン	・圃場や作物の乾燥度合いや倒伏によって、自動アシスト機能が使用できない場合があった。
5	作業軌跡情報 収集	IoTプラットフォーム (車載及び人員稼働取得 機器込み)	・1分間隔の軌跡情報取得では、移動時の位置情報が取れないことがあった。 ・間隔を短くすると、サーバーへの負荷が大きくなる。

2. その他

・有人—無人での協調作業を実施するにあたり、作業者が1人でトラクタ2台を移動する時間や圃場と車庫への移動手段の確保が課題となる。ロボットトラクタに無人での自動追従機能を追加することで、作業者が圃場と倉庫を往復することなく、一度の移動で有人—無人協調作業を実施することが出来る。

- 問い合わせ先

株式会社スマートリンク北海道 小林 伸行 (tel:0126-33-4141 e-mail:nobuyuki.kobayashi@smartlink-h.co.jp)

- 実証成果については、下記URLにて動画も含めて配信しております。

<https://smartlink-h.co.jp/iwamizawa/index.html>

本実証課題は、農林水産省「スマート農業実証プロジェクト」（事業主体：国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構）の支援により実施されました。

農研機構スマート農業実証プロジェクトホームページ
<https://www.naro.go.jp/smart-nogyo/>