

芦別市スマート農業推進協議会 活動報告書

芦別市スマート農業推進協議会



芦別市スマート農業推進協議会名簿

(敬称略)

機関名	所属・役職	氏名	備考
空知農業改良普及センター中空知支所	地域第二係長	檜 館 拓	
	専門普及指導員	藤 本 周	
	普及職員	澤 口 瞳 子	
J A た き か わ	(広域営農センター) 農業経営課課長	小 柳 英 二	
	(広域営農センター) 農業経営課主幹	佐 々 木 亮 介	
	(芦別支店) 農業経営課課長	南 部 里 英	
	(芦別支店) 農業経営課	橋 本 昊 季	
芦別市土地改良区	参事	山 本 長	監事
	施設工務係長	中 村 貴 史	
市 内 生 産 者	北海道指導農業士(上芦別地区)	櫻 田 浩 生	監事
	〃 (福住地区)	石 川 雅 彦	副会長
	〃 (旭地区)	山 本 英 幸	副会長
	北海道農業士 (常磐地区)	山 崎 直 人	会長
	〃 (野花南地区)	太 田 拓 寿	
	〃 (黄金地区)	吉 村 正 之	
	〃 (新城地区)	池 田 大 晋	
芦 別 市 (事 務 局)	農林課長	松 浦 良 治	事務局長
	農林課農政係長	繁 泉 和 彦	
	農林課農政係主査	常 盤 智 哉	
	農林課農政係	真 玉 橋 幸 奈	

【令和6年2月29日現在】

各年度の実証試験及び検証結果等

《 目 次 》

1 令和3年度 実証事業(試験)	1
①ドローンによる南瓜の防除・追肥試験	2
②ドローンによる水稻の追肥試験	14
2 令和4年度 実証事業(試験)	20
①ドローンを活用した南瓜の追肥及び防除試験	21
②ハウスモニタリングシステムを用いた労働力負担軽減の効果検証(メロン・花き)	21
3 令和5年度 実証事業(試験・その他)	22
①ハウスモニタリングシステムを用いた労働力負担軽減の効果検証(メロン・花き)	23
②ハウスモニタリングシステムを用いた労働力負担軽減及び生育状況の効果検証(水稻)	28
③ラジコン草刈機実演デモ	31
④スマート農業推進に係る生産者意向調査	別冊
⑤市内における携帯電波キャリア別電波状況実地調査	別冊

令和3年度 実証事業(試験)

- ①ドローンによる南瓜の防除・追肥試験
- ②ドローンによる水稻の追肥試験

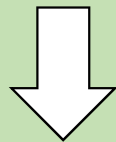


芦別市スマート農業研究会 かぼちゃドローン防除・追肥試験について

空知農改センター中空知支所

○目的とねらい

背景：山間地が多い、基盤整備が進んでいない
飛び地が多い、電波が届きづらい……etc



導入しやすいICT技術として ドローン を利用
芦別市内での作付面積が多い かぼちゃ で実施

○目的とねらい

①追肥試験

ドローンで追肥を行い、作業時間の短縮や追肥による増収効果を調査する。

②防除試験

ドローンでうどんこ病防除(2回)を行い、作業時間の短縮や防除効果を調査する。

追肥試験



1 試験区設定

処理区	基肥		追肥 (7/2)		要素量 (kg/10a)		
	銘柄	施肥量	銘柄	施肥量	N	P	K
試験区	S121	60kg/10a	PCU45-Y(※)	10kg/10a	10.5 (4.5)	12.0	6.0
慣行区1	IBS260	60kg/10a	S121	30kg/10a	10.2 (3.0)	15.6 (6.0)	9.0 (3.0)
慣行区2	S121	100kg/10a	なし	なし	10.0	20.0	10.0

(※)尿素45% PEコーティング肥料

()は追肥分

- 試験区は基肥 s 1 2 1 に 被覆尿素 をドローンで追肥
- 慣行区1 は基肥 B s 2 6 0 (緩効性肥料入)に s 1 2 1 手追肥
- 慣行区2 は追肥なしの基肥一発

1 試験区設定

○試験区追肥資材 **PCU45-Y** (株式会社コハタ様より提供)

PCU45-Y (45-0-0)

PCU45-Yは、PEコーティングの化成肥料です
(肥料成分：尿素45%)。

もともとは固結防止目的のコーティングですが、
粉立ちしないためドローンの散布にも向いています。

対象作物

水稻、麦などの追肥に！

コーティング被覆は、
水に触れるとすぐに
溶解します。



2 初期の生育

処理区	初期生育調査(7/9)	
	つる長(cm)	葉数(枚)
試験区	124.7	10.8
慣行区1	172.3	12.0
慣行区2	190.5	13.1

- 初期生育は 慣行区2 > 慣行区1 > 試験区
基肥の窒素量が多いほど生長が大きかった。
- 基肥が多い慣行区2は、つるの伸びが早かった。

2 初期の生育(7/9 撮影)



↑ 試験区

つる先は畝間の半分?
他2区より葉が小さめ



↑ 慣行区1

つる先隣のベッドに届きそう
葉は大きそう



↑ 慣行区2

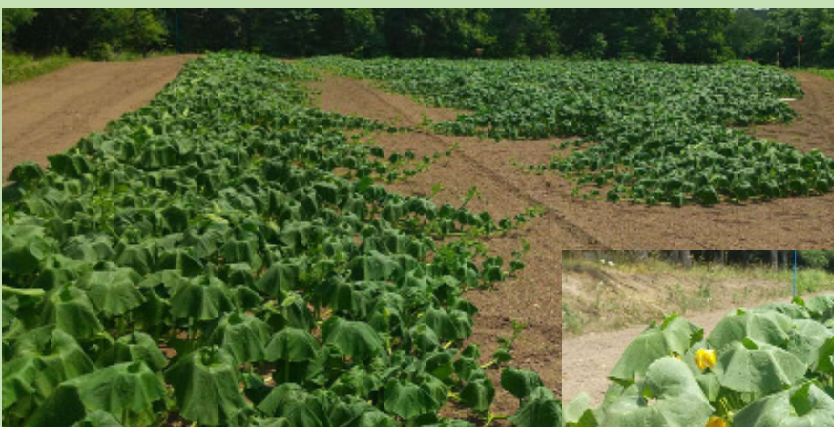
つる先隣のベッドまで届く
葉も大きく見える

3 肥大期の生育

処理区	肥大期生育調査(8/19)			
	葉長(cm)	葉幅(cm)	葉柄長(cm)	一番果着果節位
試験区	26.5	27.6	32.8	6.80
慣行区1	29.1	29.7	33.1	7.19
慣行区2	31.9	32.4	36.1	6.78

- 肥大期の生育も 慣行区2 > 慣行区1 > 試験区
- 葉の大きさは基肥の窒素量が多い区ほど大きくなった。
- 一番果着果節位は大きく変わらなかった。

3 肥大期の生育(7/20撮影)



4 収量調査(ほ場)

処理区	収量調査(8/26)		
	平均一果重(kg)	株あたり着果数(個)	10aあたり収量(kg/10a)
試験区	1.20	1.92	959.0
慣行区1	1.11	2.00	924.1
慣行区2	1.02	2.04	863.6

- 平均一果重は 試験区 > 慣行区1 > 慣行区2
追肥をした区では果重が大きくなる傾向があった。
- 株あたり着果数は 大きく変わらず2 個程度。
- 10 aあたり収量は 試験区 > 慣行区1 > 慣行区2

4 収量調査(規格別)



図1 試験区ごとの収量(出荷規格での比較)

4 収量調査(規格別)

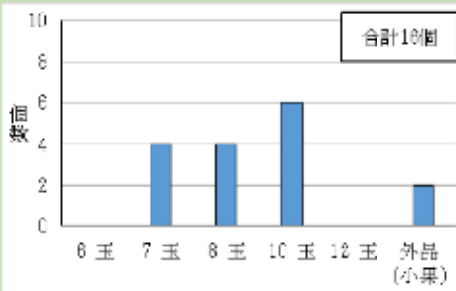


図1 試験区の収量(出荷規格での比較)

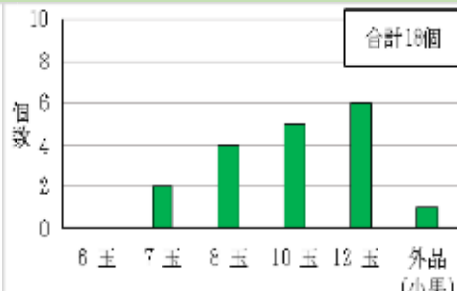


図2 慣行区1の収量(出荷規格での比較)

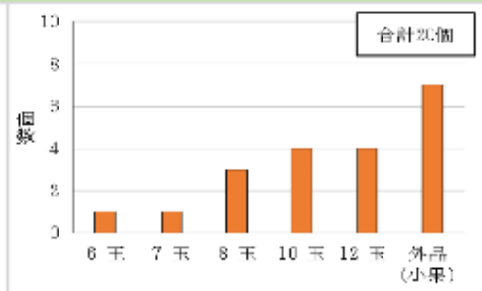
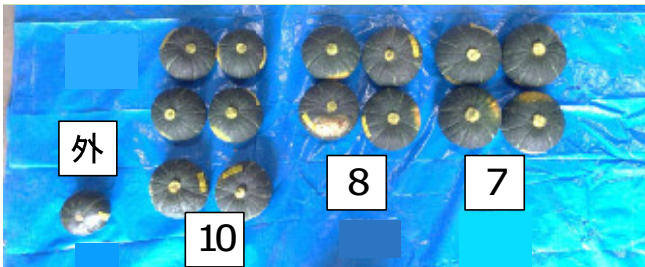


図3 慣行区2の収量(出荷規格での比較)

↑ 試験区

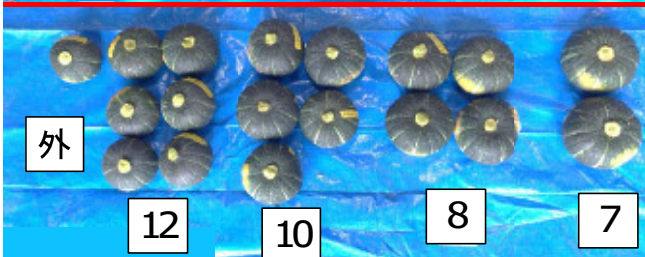
↑ 慣行区1

↑ 慣行区2



試験区 ...16個収穫

- 日焼けが少なかった。(3個)
- 規格のばらつきが少なかった。
- 10玉中心に8-7玉と大玉傾向。



慣行区1 ...18個収穫

- 日焼けと外品が少なかった。(各1個)
- 12玉-10玉中心で、やや小玉傾向。



慣行区2 ...20個収穫

- 日焼け(10個)と外品(7個)が多い。
- 12玉-10玉中心と小玉傾向だが、6玉もあった。

5 ドローンの効果(参考)

処理区	10aあたり 所要時間	作業人数	使用機材	積載 可能量
試験区	6.6分(※)	2人	DJA T20	16L
慣行区1	50.0分	1人	グリーン サンパー	30L

(※)バッテリー切れのため時間を正確に計測できず、参考値とする。

- 10aあたり約13%の時間短縮。
- ドローンは法令上、作業員+安全確保のための補助者が必要になるため、最低2人で行う必要がある。

6 追肥前後の天候

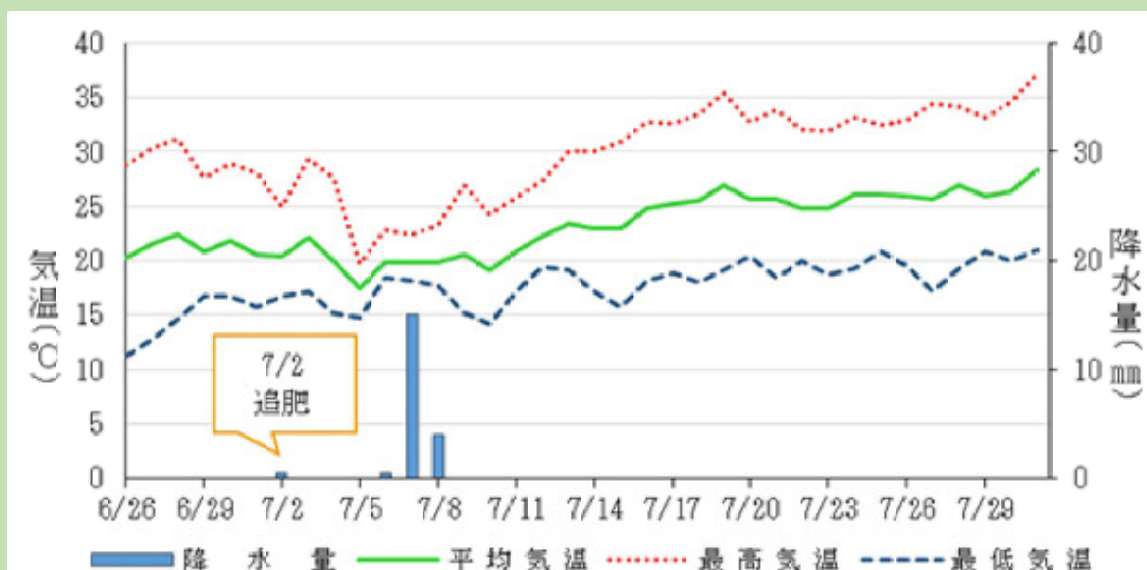


図4 追肥前後の気温と降水量

7 結果

- 初期生育～果実肥大期は基肥の窒素量が生育量に直結している。(ただし多すぎるとつるぼけ状態に・・・)
- 追肥によって果実の肥大が促進され、収量が向上した。さらに、規格のばらつき、外品が少なくなった。
- 追肥をドローン散布にすることで、負担を軽減する効果が期待できる。

防除試験



1 試験区設定

処理区	内容 ※ ()は防除実施日
試験区	1回目:ベジセイバー(7/26) 2回目:サルバトーレME(8/17)
農家慣行区	イオウフロアブル(8/17)

- 試験区は、ドローンで薬剤を散布した。
- 農家慣行区については、試験区2回目の防除と同時にイオウフロアブルを動力噴霧器で散布した。

2 結果(1回目 - 7/26 散布)

処理区	散布薬剤	希釈倍率 (散布液量)	発病葉率	発病度 (防除価)	薬害 (葉/果実汚れ)	備考
試験区	ベジセイバー	16倍(1.6L/10a)	0%	0 (100)	(-/-)	ドローン防除
農家慣行区	-	-	58.0%	14.5	(-/-)	無防除

発病度： $\{\Sigma(\text{指数} \times \text{当該葉数}) / (\text{最大指数} \times \text{調査葉数})\} \times 100$ 防除価： $1 - (\text{試験区発病度} / \text{慣行区発病度})$

- 試験区では、農家慣行区に比べ発病が抑えられた。
- しかし、散布前後の平均気温がうどんこ病の発病適温20℃を超える25℃以上であった。そのため、うどんこ病はあまり広がっていなかった。

2 結果(2回目 - 8/17 散布)

8/26調査(散布後9日)

処理区	散布薬剤	希釈倍率 (散布液量)	発病葉率	発病度 (防除価)	薬害 (葉/果実汚れ)	備考
試験区	サルバトーレME	32倍(1.6L/10a)	68.0%	23.5 (38.2)	(-/-)	ドローン防除
農家慣行区	イオウフロアブル	500倍	94.0%	38.0	(-/-)	動力噴霧器 (スズラン噴口)

発病度： $\{\Sigma(\text{指数} \times \text{当該葉数}) / (\text{最大指数} \times \text{調査葉数})\} \times 100$

防除価： $1 - (\text{試験区発病度} / \text{慣行区発病度})$

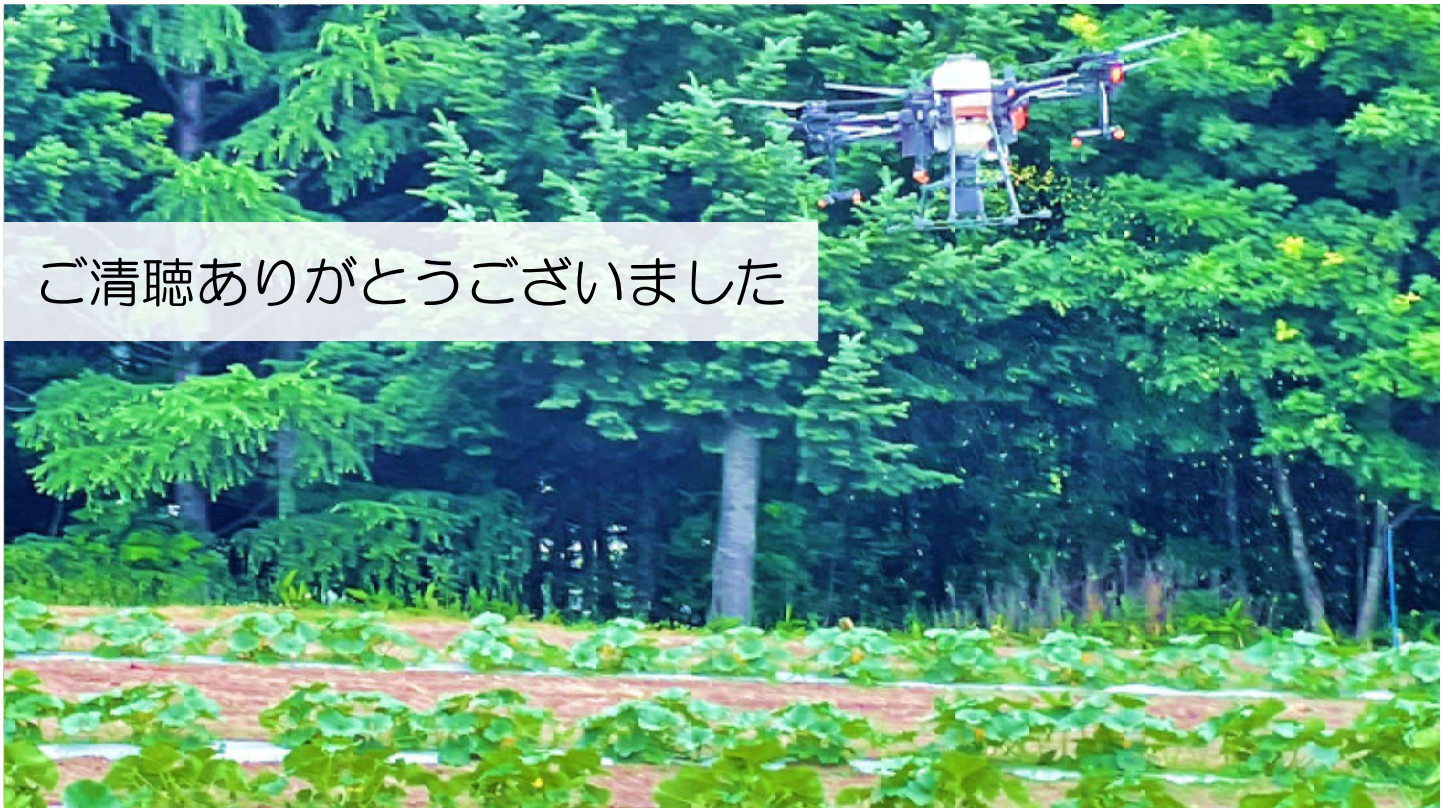
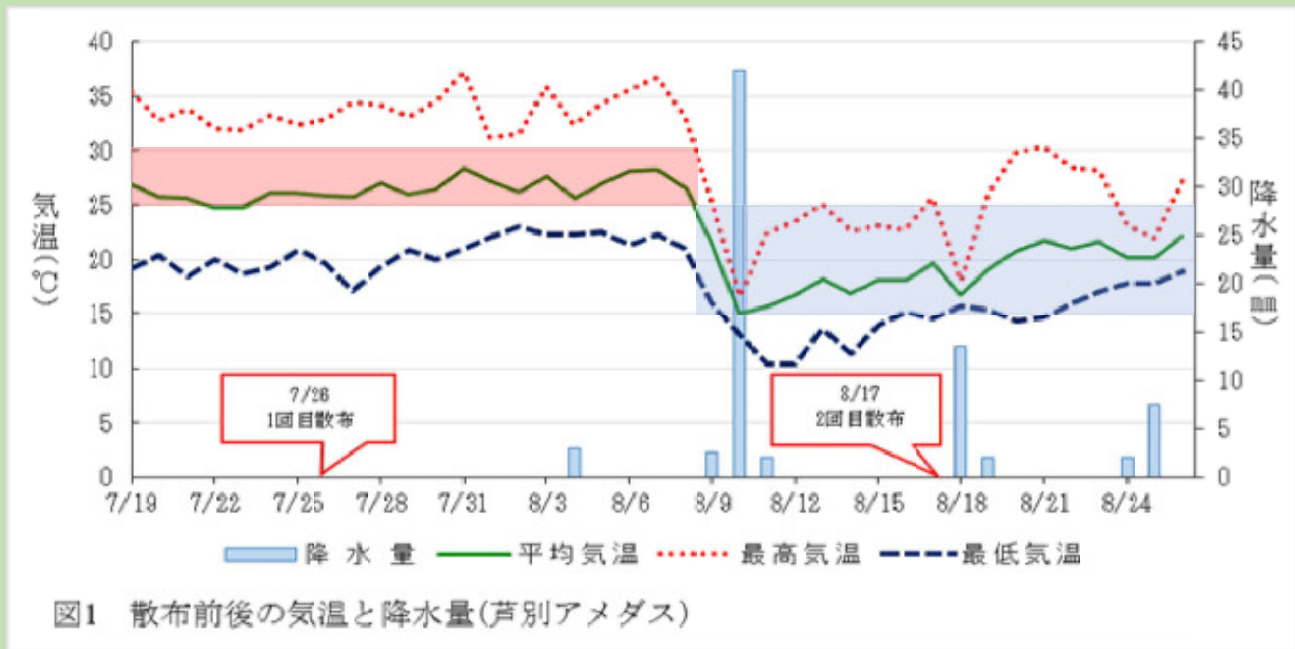
- 農家慣行区に比べ試験区で発病葉率、発病度ともにやや抑えられた。
- 散布前の8/10頃から一転して低温傾向となり、最適温度帯になったため、うどんこ病が一気に発病。

3 ドローンの効果

処理区	10aあたり 所要時間	作業人数
試験区(1回目)	14.9分	2人
試験区(2回目)	12.7分	2人
農家慣行区	66.7分	3人

- 約20%の作業時間短縮となった。
- ドローン防除では風や周辺障害物の状況に応じて飛行高度や速度を変えるため、状況によってはさらに所要時間を短縮できると考えられる。

4 天候



水稻のケイ酸資材 散布 調査

令和03年12月15日

空知農業改良普及センター中空知支所

背景・目的

- 水稻のケイ酸資材の追肥は、手間が負担
- ドローン散布による省力化を図ることが見込まれる
- ケイ酸資材のドローン散布の能否を確認する

試験概要



使用資材

区分	資材名	可溶性 ケイ酸(%)
試験1	ケイ酸カリプレミアム34	34
試験2	バリカタ	20
慣行	ゆめシリカ	29

使用資材



ケイ酸カリプレミアム34



バリカタ

散布機器

区分	散布日	散布機器	
		機械名	容量 (リットル)
試験1	7/2	ドローン(DJI T20)	16
試験2	7/2	ドローン(DJI M G 1-P)	10
慣行	7/10	背負い動力散布器(共立)	25

散布機器



ドローン(DJI MG1-P)

散布機器



ドローン(DJI MG1-P)

散布機器



ドローン(DJI T20)

散布機器



背負い動力散布器
(イメージ)

散布作業結果

区分	ほ場面積 (a)	散布量	
		ほ場当たり	10a当たり
試験1	28.7	30 kg	10.5
試験2	28.7	4リットル(8倍液)	1.4
慣行	43.7	80 kg	18.3

区分	散布時間		ケイ酸施用量 (kg/10a)
	(分/ほ場)	(分/10a)	
試験1	60.0	20.9	3.57
試験2	17.0	5.9	0.04
慣行	10.0	2.3	5.31

考 察

- (1) ドローンによる多量の粒状散布は、多大な時間を要したため現実的では無い
- (2) 慣行区が最も散布時間が少ないが、労働負荷は最も高いのでドローンによる散布は大きな省力化、軽労化に繋がる
- (3) ドローン散布においても、慣行区と同様のケイ酸施用量が確保される資材が望まれる。

令和4年度 実証事業(試験)

- ①ドローンを活用した南瓜の追肥及び防除試験
- ②ハウスモニタリングシステムを用いた
労働力負担軽減の効果検証（メロン・花き）

取組事例 R4-1 ドローンを活用した南瓜の追肥及び防除試験

対象品目：南瓜
取組主体：芦別市スマート農業推進協議会

概要

芦別市のかぼちゃは水田転作の主力作物であり、産地化されている。しかし、中山間地域である当市では、ほ場が山間にある場合や、小面積のほ場が点在していることから、病虫害防除実施率や追肥実施率が低くなっているため、ドローンを活用することで、省力的・軽労的に追肥や防除が実施できるのではないかと考えられた。
そこで、芦別市スマート農業推進協議会では、ドローンによる南瓜への追肥及び防除の効果と、作業時間の削減効果について実証試験を行った。

取組内容

- 実施地域：芦別市上芦別地区及び福住地区
- 試験参加者：農業者2名、普及センター職員1名
- 品目・規模：南瓜・追肥10a、防除1a
(農業者の各ほ場で実施)
- 試験内容
 - ・ドローンでの追肥により、追肥の効果と作業時間の削減効果を調査する。
 - ・ドローンでの防除により、防除効果と作業時間の削減効果を調査する。

導入生産者等のコメント

ドローンによる作業は、慣行の作業よりも作業時間及び疲労の軽減効果が高いが、導入コストも高い。

今後に向けた改善点等

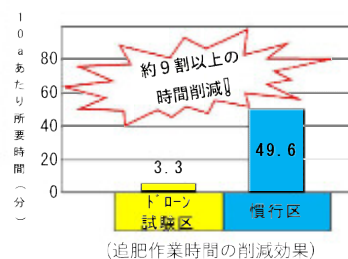
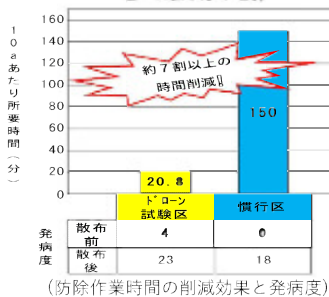
ドローンによる散布は、作物に応じた散布量及び飛行高度のほか、地形等においてのさらなる検討が必要である。



(DJI社 AGRAS T-20)



(散布状況)



導入機器

- ドローン (DJI社AGRAS T-20)
- 導入数：1台
- 通信環境：不要
- 活用方法：農薬・肥料散布

効果

- 作業時間は防除で約7割、追肥で約9割削減された。

取組事例 R4-2 ハウスモニタリング機器及び自動換気装置を活用した温度管理

対象品目：メロン及び花き
取組主体：芦別市スマート農業推進協議会

概要

芦別市スマート農業推進協議会では、メロン・花きのハウスにモニタリングシステム「farmo」と自動換気装置「WINDUP」を導入し、ハウス内温度管理の労働負担軽減に向けた実証試験を行った。

取組内容

- 実施地域：芦別市上芦別地区及び福住地区
- 試験参加者：農業者2名、普及センター職員1名
- 品目・規模：メロン・ハウス1棟 (6.0m×82.0m)
花き・ハウス1棟 (7.3m×43.3m)
- 試験内容
 - ・farmoの設置により、遠隔地でもスマートフォンでハウス内環境 (室内温度・地中温度・地中湿度等) を見える化した。
 - ・WINDUPの設置により、ハウスの開閉作業を自動化した。
 - ・上記の機器の設置により、労働時間軽減効果について検証。

導入生産者等のコメント

WINDUPはハウスパイプの破損により、正常に開閉動作が出来なかった時があったが、farmoによりリアルタイムで状態が確認できるので、2つセットで利用すると有用性が高い。

今後に向けた改善点等

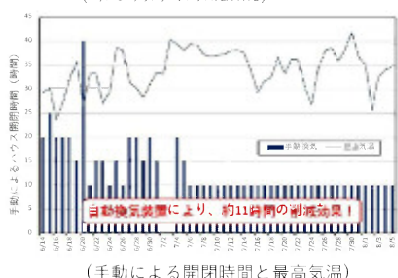
携帯不感地帯では利用できないという課題はあるが、メロン・花きに加え、水稻育苗ハウスにも設置し、効果等を検証していきたい。



(ハウスモニタリングシステムfarmo)



(自動換気装置WINDUP)



作業時間と労働負	
ハウス開閉時間 (分/日・棟)	3
栽培露数 (露)	1
露け開めにハウスに向かう時間 (分/日)	10
栽培日数 (5月～7月) (日)	92
合計労働時間 (時間/年)	23
露給 (露/時間)	1,000
労働時間 (時間/年)	71.20
導入経費	
1台 (円/台)	150,000
導入台数 (台)	1
削減年数 (年)	10
導入コスト (円/年)	15,000
経費削減 (円/年)	8,200

(経済効果の試算)

導入機器

- ハウスモニタリングシステム「farmo」
- 自動換気装置「WINDUP」
- 導入数：各2台
- 通信環境：4G回線(farmo)
- 活用方法：データ計測
自動換気

効果

- ハウス内の温度確認に向かう時間の省力化。
- 高温時の裾換気を自動化したことによる労働力削減。
- 自動換気でも十分な高温時の裾換気が行える。

令和5年度 実証事業(試験)

- ①ハウスモニタリングシステムを用いた
労働力負担軽減の効果検証（メロン・花き）
- ②ハウスモニタリングシステムを用いた
労働力負担軽減及び生育状況の効果検証（水稻）

令和5年度 実施事業(その他)

- ③ラジコン草刈機実演デモ
- ④スマート農業推進に係る生産者意向調査（別冊）
- ⑤市内における携帯電話キャリア別電波状況実地
調査（別冊）

課題 自動換気装置導入効果試験(メロン)

1 目的

自動換気装置(WIND-UP)導入の効果について、環境測定装置(Farmo)で調査し、慣行の手動換気と比較しながら、温度管理効果、労働時間軽減の効果および経済効果について確認する。

2 試験方法

- (1) 試験場所: 芦別市上芦別町 櫻田浩生氏ほ場
- (2) 試験規模: 供試面積 パイプハウス2棟
- (3) 耕種概要および試験区分: 表1

3 試験結果

- (1) 試験区は設定温度での自動開閉で管理していた。慣行区は定植日の4月28日から7月10日まで手動開閉で管理し、7月11日以降は常時開放管理となった。
- (2) 日最高気温はおおむね試験区で1℃程度高かった。日最低気温も試験区で0.6℃程度高くなった。日平均気温は、試験区で若干高い傾向にあった(図1)。
- (3) 標準偏差は、試験区で6.7、慣行区で6.5となり、試験区で気温のばらつきがやや大きくなった。
- (4) 試験区、慣行区で品種が異なるため、生育調査ならびに収量調査は実施しなかった。
- (5) 作業時間及び労働費では、慣行区の作業時間を推定すると37.2時間であることから、試験区では同等の作業時間を削減できたと考えられた。時給1,000円として労賃に換算すると37,200円/年となる。導入コストは15,000円/年であることから、経済効果は22,200円/年と試算された(表2)。

4 考察

- (1) 自動換気装置による温度管理は、慣行区とおおむね同等の温度変化となった。標準偏差が慣行区よりも大きくなったのは最低気温が同等で、最高気温がやや高かったことによると考えられた。また、自動換気装置の稼働方式が全開もしくは全閉であることから、稼働のたびに急激な温度変化が生じたと考えられた。
- (2) 生育調査並びに収量調査を実施していないため、生育や収量に対する温度変化の影響については不明である。しかし、球肥大及びネット形成は両区とも順調であったため、大きな問題はないと考えられる。
- (3) メロンはハウスの開閉が多い作物であるため、経済効果が高くなった。さらに費用対効果を高めるためには、設置棟数の増加や設置期間の延長、他作物(水稻育苗等)との併用が必要と考えられる。

5 留意点

夏から秋にかけて極端な高温が続いたことから、通常年の試験とはデータが乖離する可能性があることに留意する。また、生育・収量調査を実施できなかったため、収量や品質への影響は不明である。

6 具体的なデータ

表1 耕種概要および試験区分

品目	区分	品種 (種苗会社)	換気方法	詳細	温度測定 機器	定植日
メロン	試験区	妃 (横浜植木)	WIND-UP (友成HITEC社)	28℃以上で両側窓全開 20℃未満で両側窓全閉	Farmo	4月28日
	慣行区	ヴェルダ (萩原農場)	手動換気	農家慣行		

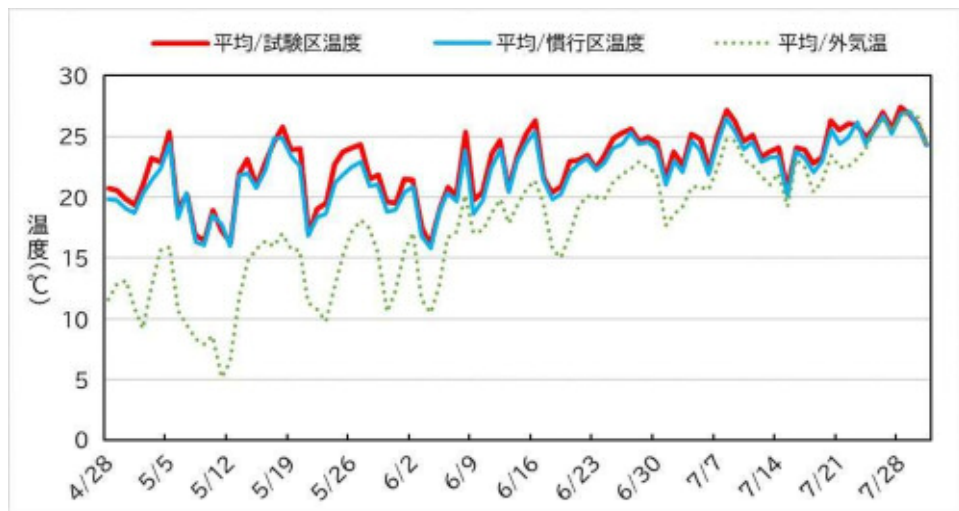


図1 日平均気温の比較

表2 労働・経済性試算

作業時間と労働費	
ハウス開閉時間(分/回・棟)	5
栽培棟数(棟)	1
開け閉めにハウスに向かう時間(分/回)	5
栽培日数(4月～7月、常時開放期間を除く)(日)	74
平均開閉回数(回/日)	3
合計労働時間(時間/年)	37.2
時給(円/時間)	1,000
労賃換算(円/年)・・・①	37,200
導入経費	
1台(円/台)	150,000
導入台数(台)	1
耐用年数(年)	10
導入コスト(円/年)・・・②	15,000
経済効果(円/年) ①-②	22,200

課題 自動換気装置導入効果試験(花き)

1 目的

自動換気装置(WIND-UP)導入の効果について、環境測定装置(Farmo)で調査し、慣行の手動換気と比較しながら、温度管理効果、労働時間軽減の効果および経済効果について確認する。

2 試験方法

- (1) 試験場所: 芦別市福住町 石川雅彦氏ほ場
- (2) 試験規模: 供試面積 パイプハウス2棟 生育調査: 5株2反復、品質調査: 100本反復なし
- (3) 耕種概要: 表1
- (4) 試験区分: 表2

3 試験結果

- (1) 試験区は、設定温度での自動開閉で管理していた。慣行区は定植日の4月25日から6月14日まで手動開閉で管理し、6月15日以降は常時開放管理となった。
- (2) 日最高気温はおおむね試験区が高かったが、6月上旬までは慣行区よりも低温になる日が数日あり、最も差が大きい日では約8℃低かった。それ以降は1~3℃程度高く推移した。日平均気温は、試験区で若干高い傾向にあった(図1)。
- (3) 標準偏差は、試験区で 8.1、慣行区で 7.7 となり、試験区で気温のばらつきがやや大きくなった。
- (4) 6月5日の生育調査では葉数、株径ともに差はなかった(写真1)。
- (5) 一番花の品質調査では、70cm規格がやや少なかったが、60cm規格は多くなった。また、50cm規格および40cm以下は少なかった。高温等に伴う茎葉の黄化は見られなかった(表3、写真2)。
- (6) 作業時間及び労働費では、慣行区の作業時間を推定すると19.5時間であることから、試験区では同等の作業時間を削減できたと考えられた。時給1,000円として労賃に換算すると19,500円/年となった。導入コストは15,000円/年であることから、経済効果は4,500円/年と試算された(表4)。
- (7) 二番花以降の品質調査は、夏季の異常高温で短茎開花が多発し、品質が低下したため実施しなかった。

4 考察

- (1) 自動換気装置による温度管理は、慣行区とおおむね同等の温度変化となった。標準偏差が慣行区よりも大きくなったのは最低気温が同等で、最高気温がやや高かったことによると考えられた。また、自動換気装置の稼働方式が全開もしくは全閉であることから、稼働のたびに急激な温度変化が生じたと考えられる。
- (2) 品質調査では、試験区で規格内率が高くなった。特に60cm規格の割合が52%を占めることから、適切な温度管理によって規格のばらつきが減っていると考えられる。
- (3) 費用対効果を高めるためには、両側窓換気(一台につき最大2棟)のほか、片側窓換気(一台につき最大4棟)や設置期間の延長、他作物(水稻育苗等)との併用が必要と考えられる。

5 留意点

夏から秋にかけて極端な高温が続いたことから、通常年の試験とはデータが乖離する可能性があること

に留意する。また、二番花以降の収量品質調査を実施できなかったため、総収量への影響は不明である。

6 具体的なデータ

表1 耕種概要

品目	品種(種苗会社)	定植日	栽植密度	施肥量
スターチス シヌアータ	ブルーギャラクシー (TSメリクロン)	4月25日	農家慣行	農家慣行

表2 試験区分

区分	換気方法	詳細	温度測定機器
試験区	WIND-UP(友成HITEC社)	20℃以上で両側窓全開、16℃で両側窓全閉	Farmo
慣行区	手動換気	農家慣行	

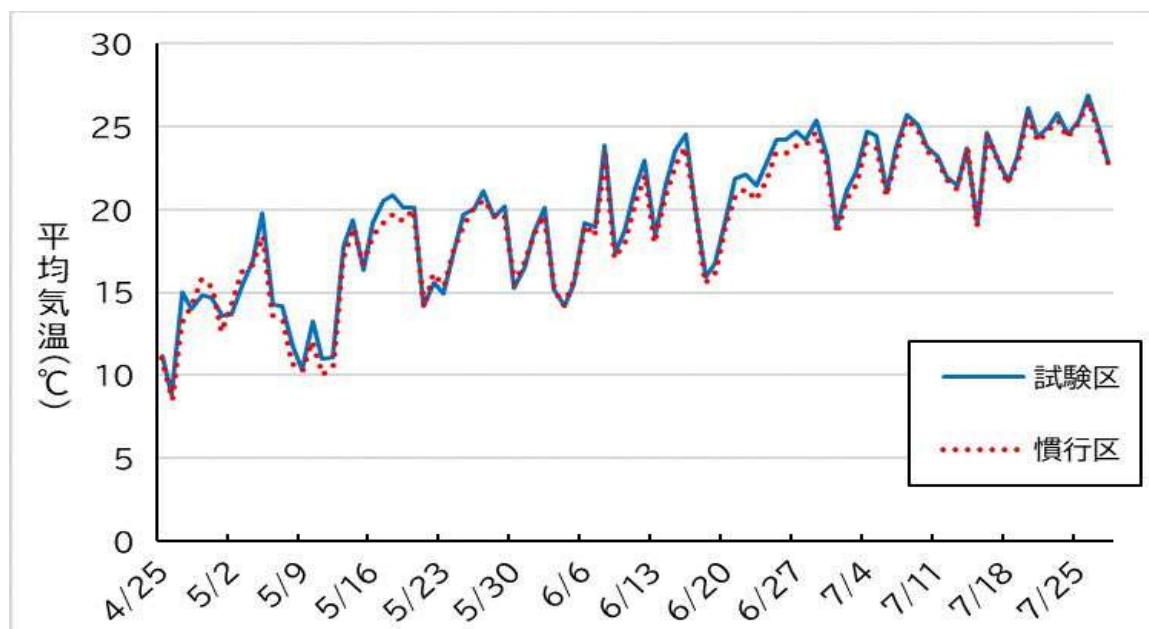


図1 日平均気温の比較

表3 一番花品質調査(8/4)

区分	規格内率				規格外率	
	80cm	70cm	60cm	50cm	40cm以下	黄化
試験区	0%	13%	52%	29%	6%	0%
慣行区	0%	15%	36%	39%	10%	0%

表4 労働・経済性試算

作業時間と労働費	
ハウス開閉時間(分/回・棟)	5
栽培棟数(棟)	1
開け閉めにハウスに向かう時間(分/日)	5
栽培日数(4月～9月、常時開放期間を除く)(日)	78
平均開閉回数(回/日)	2
合計労働時間(時間/年)	19.5
時給(円/時間)	1,000
労賃換算(円/年)・・・①	19,500
導入経費	
1台(円/台)	150,000
導入台数(台)	1
耐用年数(年)	10
導入コスト(円/年)・・・②	15,000
経済効果(円/年) ①-②	4,500



写真1 生育期(6/14撮影)

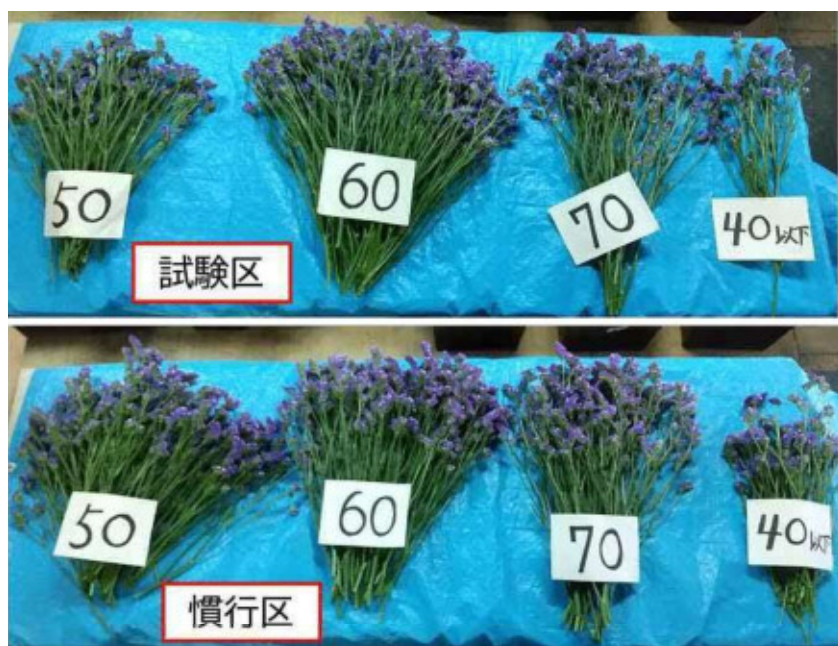


写真2 一番花の品質(8/4撮影)

課 題：水稲育苗ハウスにおける自動換気システムの効果確認

担当機関：空知農業改良普及センター中空知支所

担当者名：藤本 周

1. 目的

水稲育苗管理は、本田のほ場管理と同時進行で行うため労働力が不足し不十分な管理で苗質に影響する場合もある。

水稲育苗において、自動換気システムを導入した場合の省力化効果を確認する。また、ハウス内温度、苗質を調査し、移植後の生育(早期異常出穂)にどのような影響を及ぼすかを確認する。

2. 試験方法

(1)調査場所：芦別市上芦別 櫻田 浩生 氏 水稲育苗ハウス

(2)耕種概要

品種：ななつぼし(早期異常出穂のリスクが高い)

	は種日	移植日	育苗日数	換気方法
試験区	4/27	5/26	29日	自動換気：WIND UP (友成 HITEC 社)
慣行区	4/28	5/31	33日	手動換気

温度設定：23℃設定、+2℃で開放、-5℃で閉じる

4/27～5/2 常時閉じきり

5/16～5/31 常時開放

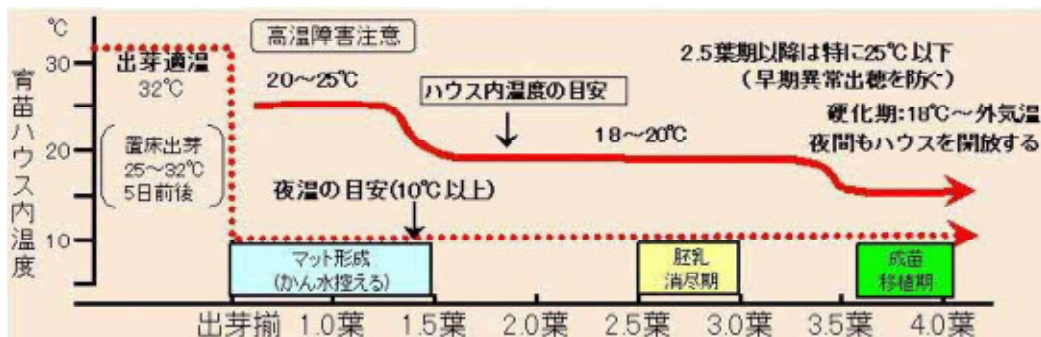


図 温度設定の目安

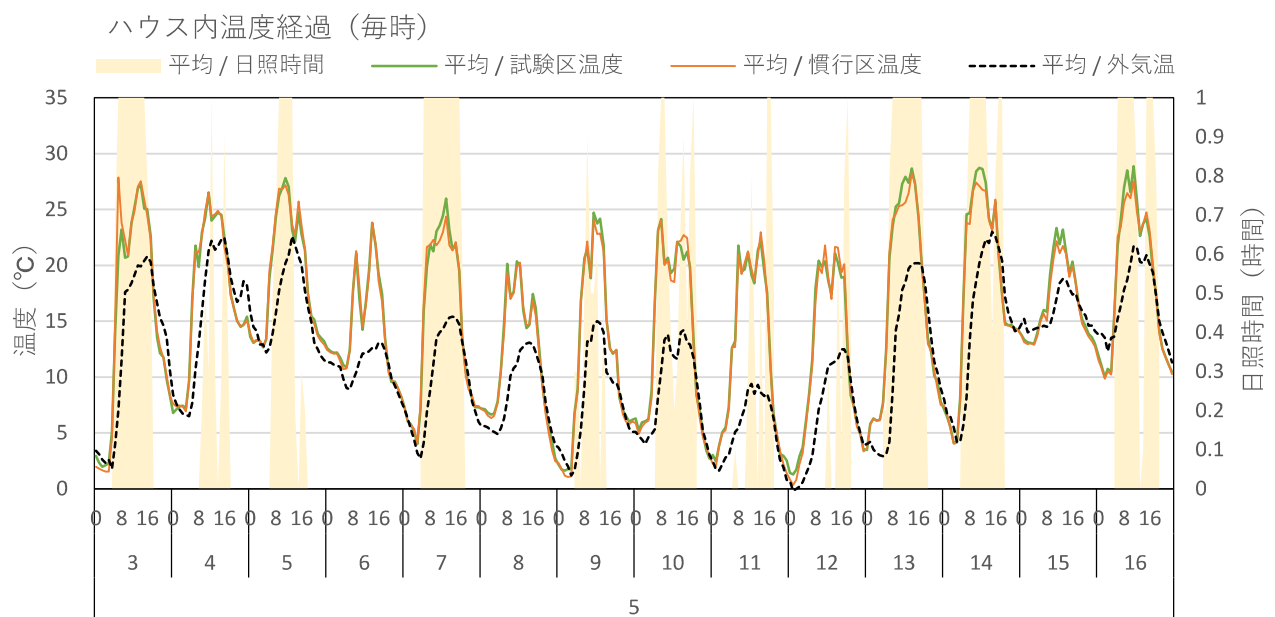
3. 調査結果・考察

- (1)ハウス内の温度管理は、は種日から5月2日は常時閉めきり、5月17日～移植日までは常時開放としたため、試験区で自動換気機が稼働した日数は14日間となった。
- (2)自動換気機が作動した5月3～16日の温度推移をみると、慣行区とほぼ同様に推移していることから、手動の温度管理の代替となることがわかった。
- (3)移植時の苗質は試験区の方が、草丈・葉数ともに小さくなったが、これは育苗日数が3日短いことによる影響が大きいと考えられる。
- (4)本試験では設定温度を23℃としたが、苗1.5葉期からは18～20℃での管理が推奨されているため、ハウス内温度の下限値18℃に設定することで、徒長防止につながる可能性がある。
- (5)早期異常出穂については、慣行区で発生が見られた。これは育苗日数が長くなり、

- 苗の老化が進むとともに、高温にさらされた期間が長くなったためと考えられる。
- (6) その後の生育・収量についても慣行区で劣ったのは、徒長・老化苗の移植により、初期の生育が停滞してしまったことや、早期異常出穂の発生により幼穂形成期が早まってしまい、穂数が確保できなかったためと考えられる。
- (7) 労働・経済性試算から、自動換気を導入することによって17.5時間/年の削減につながった。また、労働時間を労賃に換算し、自動換気機の減価償却費を差し引くと2,500円/年の削減となった。本年の試験では、自動換気が稼働した日数が14日間だったが、その年の気候で稼働日数が長くなれば、さらなる労働時間・労賃の削減につながると考えられる。

4 具体的データ

(1) ハウス温度の推移（自動換気が稼働した5/3～16）



(2) 苗質(移植時)

	草丈 (cm)	第一鞘高 (cm)	葉数 (葉)	茎数 (本/粒)	乾物重 (g/100本)	充実度 (%)
試験区	16.7	2.7	4.0	1.5	4.64	28
慣行区	22.8	2.5	4.5	2.0	6.44	28

(3) 生育調査

区分	初期生育			出穂期調査		成熟期調査			
	草丈 (cm)	茎数 (本/株) (本/m ²)		茎数 (本/株) (本/m ²)		稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/株) (本/m ²)	
試験区	39.2	16.9	379	25.9	580	73.1	17.7	23.7	530
慣行区	45.8	12.3	261	23.0	488	69.5	16.0	20.9	443

(4)生育期節

区	幼穂形成期	出穂期	成熟期	早期異常出穂
試験区	6/25	7/22	9/10	無
慣行区	7/3	7/23	9/11	有



写真 慣行区で発生した早期異常出穂(7/5)

(5)収量構成要素

区	一穂粒数 (粒)	総粒数		稔実歩合 (%)	稔実粒数	
		(粒/m ²)	比		(粒/m ²)	比
試験区	60.2	31,906	133	97.2%	31,009	133
慣行区	54.0	23,952	100	97.4%	23,338	100

(6)収量調査 (1.95 mm調整)

区	わら重 (kg/10a)	粗玄米重 (kg/10a)	精玄米重		屑米重 (kg/10a)	千粒重 (g)	粒厚分布(重量%)		
			(kg/10a)	比			1.90 上	1.95 上	2.0 上
試験区	550	671	632	134	24	22.5	96	94	91
慣行区	463	489	471	100	18	22.6	98	96	94

(7)品質(%)

区	整粒	未熟粒	被害粒	死米	着色粒	タンパク	検査等級	落等要因
試験区	66.6	32.5	0.5	0.3	0.3	6.8	2	セ/ブイロ
慣行区	62.4	26.1	10.7	0.3	0.0	5.9	2	ブイロ

(8)労働・経済性試算 (1棟あたり)

作業		
ハウス開閉作業	5	分/回
ハウス管理に向かう時間(往復)	5	分/回
日平均開閉回数	3	回/日
管理日数	14	日
合計労働時間	17.5	時間/年
時給	1,000	円/時間
労賃換算・・・①	17,500	円/年
導入経費		
本体	150,000	円/台
導入台数	1	台
耐用年数	10	年
減価償却(定額)・・・②	15,000	円/年
経済効果・・・①-②	2,500	円/年

芦別市スマート農業推進協議会

ラジコン草刈機実演会

日時：令和5年6月21日(水)14:00～

場所：常磐町1786番地(南常磐総合農園ほ場)

1 開 会

2 挨拶

3 ラジコン草刈機による実演

(1) 神刈RJ703 講師：(株)アクティオ 道東ブロック長 亀山 氏

(2) SPIDER 講師：サンエイ工業(株) 葛山 氏
(株)前田製作所 東北事務所長 小山 氏

4 その他

5 閉 会

【芦別市スマート農業推進協議会】

供 覧	事務局長	事務局次長	事務局
			   

実演会記録

起案日 令和5年6月22日

日 時	令和5年6月21日(水) 午後2時00分から午後3時30分	場 所	常磐町 1786 番地 (㈱常磐総合農園ほ場)
参加者	<p>【推進協議会員】山崎会長、山本参事、中村係長、太田、吉村、池田、橋本(農協) 【普及センター】宮崎普及指導員 【農協・ホクレン】大谷支店長、角田課長、村田課長ほか数名 【市町村】赤平市：安原課長、伴主幹、滝川市：高嶋係長 【市内生産者】北野会長、増子、吉村、伊藤、杉本ほか数名</p> <p style="text-align: right;">計 約40名</p>		
芦別市スマート農業推進協議会 ラジコン草刈機実演会			
<p>令和5年度の取組活動として、各メーカー等の協力を得て労働力の負担軽減が期待されるラジコン草刈機による実演会及び操作体験を現地ほ場にて実施。 また、参加していただいた生産者へラジコン草刈機に対するアンケートも実施し、今後の取組活動の参考とする。</p>			
<p>1 開 会 農政係 常盤 2 挨拶 山崎 会長 3 ラジコン草刈機による実機（4機種）</p> <p>(1) 「神刈RJ705」（日本製）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・㈱アクティオ 道東ブロック長 亀山氏より説明及び実演。 ・今回実施した法面傾斜度は約40度であったが、問題なく作業を行えた。（最大45度まで対応） ・刈幅は700mmであり、速度も速く、刈取り状態も綺麗。 ・リモコン通信距離は約150m ・ハイブリットで、移動はモーター、草刈り時はエンジン。 ・価格は約400万円。レンタルの場合は1日3万円から。 ・国産のため、部品代が安く維持費がかからない。 <p>(2) 「spider(X LINER)」（チェコ製）</p> <p>(3) 「spider(ILD2SGS)」（チェコ製）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・サンエイ工業㈱ 葛山氏（輸入元）と㈱前田製作所 小山氏（販売）より説明及び実演。 ・最大傾斜40度までのため、今回実施した法面では何とか作業ができる状態。 ・ワイヤー（長さ21m）を利用すれば最大傾斜55度まで可能だが、ワイヤーを固定するもの（軽トラなど）が必要となるため、作業効率が劣る。 ・刈取りの状態は、「神刈」よりやや劣る。 ・価格は、約400万円と700万円。 <p>(4) 「プリノート（ラプトル100）」（ドイツ製）※当日追加</p> <ul style="list-style-type: none"> ・北央貨物運輸㈱ 山田氏より説明及び実演。 ・基本的には、林業現場での使用。 ・直径10cm程度の幹なら問題なく作業が可能。 			
			次項へ

・価格は約2,000万円。まだ日本には2台しかない。
※各機種の詳細な諸元については、添付資料を参照。

4 参加者からの意見等

- ・価格が高い。
- ・作業する場所が限られる。
- ・初めは、手狩りの方が早いと思っていたが、実際に見て操作してみると、操作も簡単で予想以上に良かった。
- ・個人での購入は無理だが、共同購入等なら可能性はある。

5 協力会社

- (1) 株式会社アクティオ帯広営業所
- (2) 北央貨物運輸株式会社（アクティオグループ）
- (3) サンエイ工業株式会社
- (4) 株式会社前田製作所

6 その他

- ・8月頃に今回とは別の機種（クボタほか）により、2回目の実演会を予定。
- ・実施箇所については、別会場も検討する。

以 上

ラジコン草刈実演会(2023.6.21)



神刈RJ705



神刈RJ705



(左) spider(X LINER)
(右) spider(ILD2SGS)



spider(ILD2SGS)
リモコン



プリノート(ラプトル100)



プリノート(ラプトル100)

芦別市スマート農業推進協議会

ラジコン草刈機実演会(第2回)

日時：令和5年8月10日(木)14:00～

場所：常磐町1786番地(㈸常磐総合農園ほ場)

1 開 会

2 ラジコン草刈機による実演

(1) ARC-501

講師：㈸北海道クボタ 青木 氏

㈸北海道クボタ 唐澤 氏

(2) YW500RC

講師：ヤンマーアグリジャパン㈸北海道支社 戸村 氏

3 その他

4 閉 会

【芦別市スマート農業推進協議会】

供
覧

事務局長 	事務局次長 	事務局    
---	--	---

実 演 会 記 録

起案日 令和5年8月14日

日 時	令和5年8月10日(木) 午後2時00分から午後3時00分	場 所	常磐町 1786 番地 (稲常磐総合農園ほ場)
参加者	<p>【推進協議会員】山崎会長、山本参事、中村係長、山本、櫻田、石川、池田、橋本(農協)</p> <p>【農協・ホクレン】村田課長、北野原</p> <p>【市町村】赤平市：伴主幹、滝川市：高嶋係長ほか1名</p> <p>【市内生産者】増子、大野、熱田、ほか数名 (※農作物作況視察として、市長、副市長、経済建設部長も参加)</p> <p style="text-align: right;">計 約30名</p>		
芦別市スマート農業推進協議会 ラジコン草刈機実演会(第2回)			
<p>令和5年度の取組活動として、各メーカー等の協力を得て労働力の負担軽減が期待されるラジコン草刈機による2回目の実演会及び操作体験を現地ほ場にて実施。</p> <p>また、参加していただいた生産者へラジコン草刈機に対するアンケートも実施し、今後の取組活動の参考とする。</p>			
<p>1 開 会 農政係 常盤</p>			
<p>2 ラジコン草刈機による実演(2機種)</p> <p>(1) 「ARC-501」(髙クボタ)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・髙北海道クボタ 青木氏より説明及び実演。 ・今回実施した法面傾斜は、最大適用傾斜と同じ約40度であったが問題なく作業を実施。 ・刈幅は500mm、速度は2段階(1km/h・2km/h)、刈高は3段階に調節可能。 ・リモコン通信距離は約80mとなっているが、草丈により実際は30m程度。 ・価格は約150万円。 ・刈刃交換費用は約1.5万円。取替頻度は使用状況による。 <p>(2) 「YW500RC」(ヤンマーアグリ髙)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ヤンマーアグリジャパン髙北海道支社 戸村氏より説明及び実演。 ・最大適用傾斜が45度までのため、「ARC-501」より安定して作業ができていた。 ・刈幅は500mm、速度は最大2km/h、刈高は3段階に調節可能。 ・刈取後の状態は、両機種とも綺麗で同程度。 ・価格は、約160万円。 ・刈刃交換費用は約3.5万円。取替頻度は使用状況による。 			
<p>3 参加者からの意見等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・操作が容易であった。 ・もう少し傾斜があるところでも作業ができると良い。 			
以 上			

ラジコン草刈実演会(2023.8.10)



クボタ
ARC-501



クボタ
ARC-501



ヤンマー
YW500RC



ヤンマー
YW500RC



草刈状況
ARC-501



草刈状況
ARC-501