

生育予測とQRコードを活用したスマート商流システムによるトレーサビリティの確立とこれに伴う輸出拡大、並びにスマート農機の利用拡大の実証

◎スマート商流、○輸出、新サービス

(株)鈴生（静岡県静岡市）

背景及び取組概要

<経営概要161ha(レタス103ha、ブロッコリー10ha、枝豆25ha、その他露地野菜23ha)

うち実証面積 15ha(レタス、ブロッコリー)>

▼現状は、農場から実需者までの各作業工程が単発で分断されており、一連の作業フローとしてデータ管理されていない。

①需要予測および生育予測システムによるデータを活用した契約から出荷までの計画栽培

▼実需者からの要望が強いGAP認証の取得は、生産者にとって大きな業務負担となっている。

②QRコードを活用したトレーサビリティシステムと“見える化”によるスマート商流

▼将来的に国内の人口減少に伴い野菜需要が頭打ちになることが予想されるため、早々に輸出の取組が必要。

③海外輸出による販路拡大

▼農業従事者の高齢化や担い手不足が進展する中で、経営体の労働力負担軽減や機械投資の抑制による経営の安定化が求められている。

④スマート農業機械化一貫体系の利用コスト軽減と稼働率向上を目的とした農業コントラクター事業

導入技術

①生育予測技術



②スマート商流



③野菜輸出



④コントラクター



目標に対する達成状況等

実証課題の達成目標

(1) 実証テーマに沿った目標

(a) スマート商流での目標(◎)

- ① 需要予測および生育予測システムにより、レタス廃棄率を**収穫量の2%以下**にする。
- ② 契約栽培において、QRコードを活用できるシステムを確立し、**満足度70%以上**を獲得する。
- ③ ブロッコリー花蕾分割選別装置を活用し、フローレットカットしたブロッコリーを実需者ニーズに合わせて一次加工を行い、**新規販売先を3社**確保する。
- ④ 農家の情報を見える化することで共同配送が可能となり、STMエクスプレス(株)の積載量が向上することで、**売上高を10%アップ**する。

(b) 輸出での目標(○)

レタスとブロッコリーでQRコードを活用できるシステムを輸出においても活用し、**2か国以上**で収益を確保することを実証する。

(c) 新サービスでの目標(○)

コントラクター事業を利用する企業・農家を**2戸以上**とする。

(2) 生産者のコスト低減・収量・品質向上等についての目標

ブロッコリーのスマート農機での収穫で、令和2年度実証の収量と比較し、**10a当たりの収量を130%**とする。

(3) 生産者の経営全体の改善についての目標

(株)鈴生の**売上高10%アップ**および**営業利益率を3%以上**にする。

目標に対する達成状況等

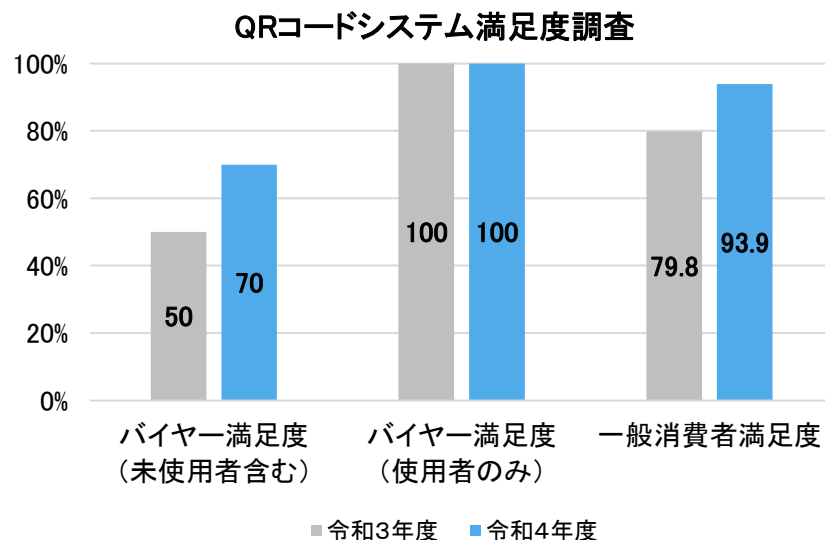
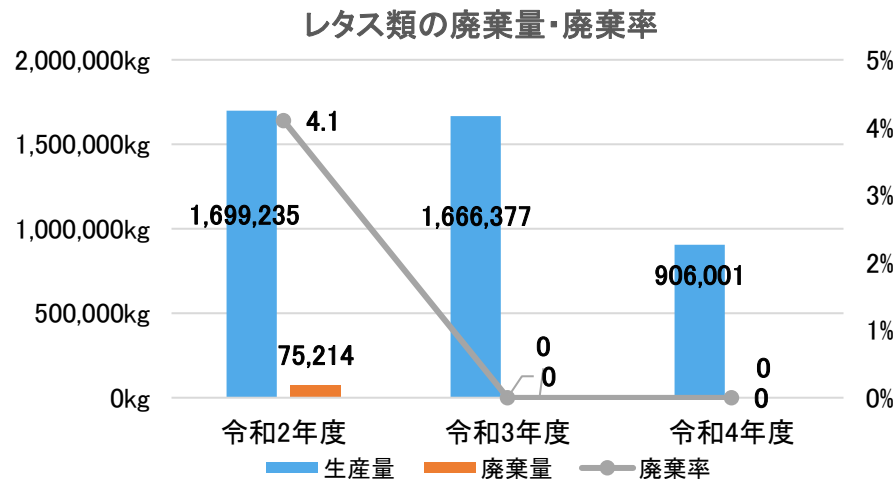
目標に対する達成状況

1) 実証テーマに沿った目標に対する達成状況

(a) スマート商流での目標(◎)

① 需要予測および生育予測システムにて順調に実証を行った。**令和3年度は廃棄率0%、令和4年度は廃棄率0%で目標を達成した。**

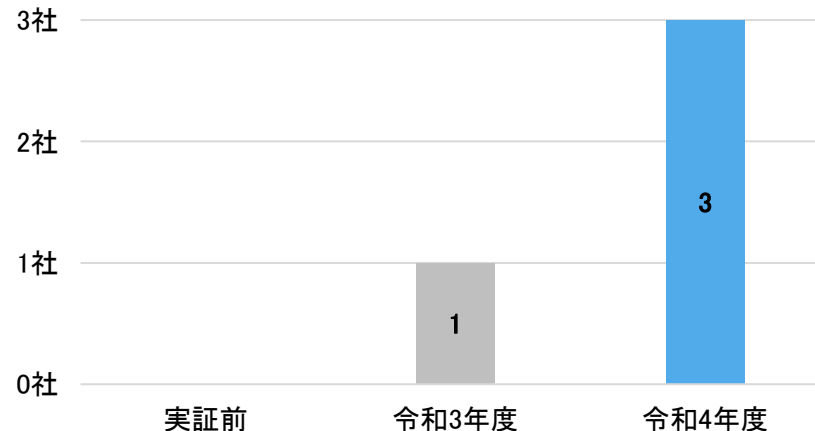
② QRコードを添付し、レタス、リーフレタス、ブロッコリーの出荷を行った。**自社開発したトレーサビリティシステムにリンクしており、様々なコンテンツを見られるようにした。バイヤー、一般消費者にアンケートを実施した。バイヤー(10社)では、満足度70%(30%は未使用)であり、使用していただいた方の満足度は100%だった。また、一般消費者33名のアンケート結果では満足度93.9%を確保し、目標達成となった。**



目標に対する達成状況等

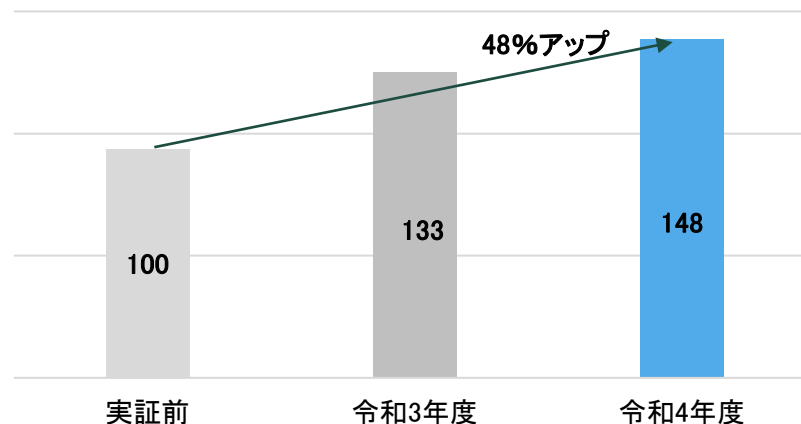
③花蕾分割選別装置での一次加工で、**新規販売先を3社確保し、目標の3社以上を達成した。**また、大手スーパーで「ばらしブロッコリー」として試験販売も開始した。フローレットカットされたブロッコリーのニーズは非常に多いことが分かったが、さらに冷凍加工されたものが多く求められており、現状では冷凍加工設備がないため困難である。

フローレットカットでの新規販売先推移



④他農家からの物流に関する情報(出荷日、出荷先、出荷量)を入手し、共同配送を実現し、STMエクスプレス(株)の**売上高が、実証前と比較して48%アップし、目標の10%以上を達成した。**

STMエクスプレスの売上高推移



目標に対する達成状況等

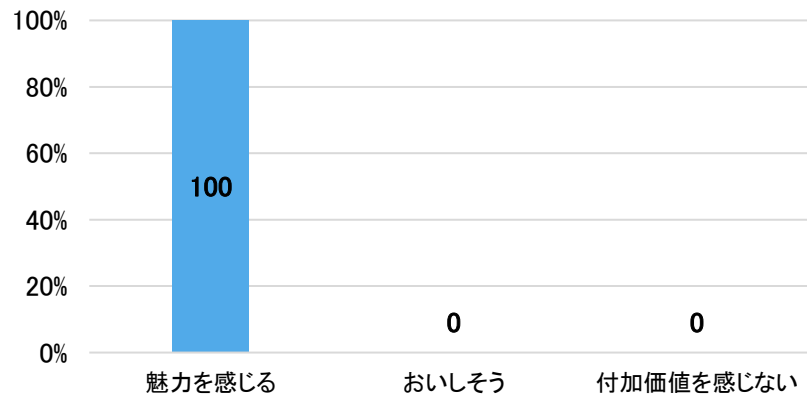
(b)輸出での目標(○)

- ③令和3年度にシンガポール、令和4年度にシンガポール、香港、台湾への3か国に輸出し、目標の2か国以上で実施した。令和3年度、4年度ともにシンガポールにてアンケートを実施した。令和4年度では、シンガポールの明治屋スーパーのスタッフ7名に対しアンケートを実施したところ、QRコードシステムの満足度100%を獲得。(株)鈴生のレタスは、形も揃い、パッケージも良いという評価をいただき、輸出の可能性を大いに感じる事ができた。

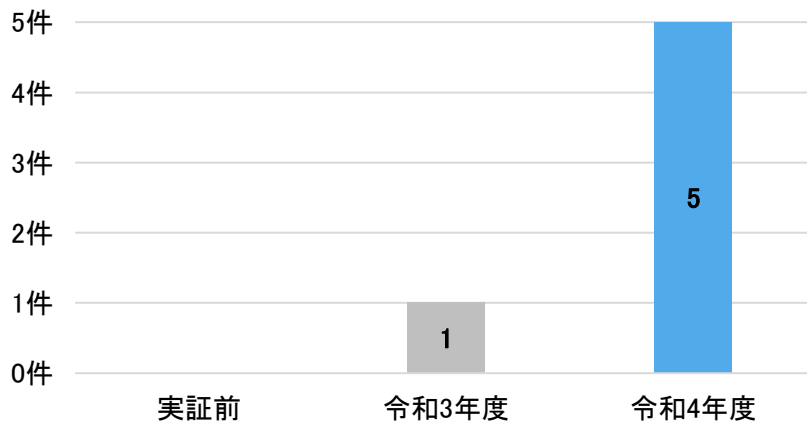
(c)新サービスでの目標(○)

- ④コントラクター事業を、令和3年度では1戸の農家での実施、令和4年度では5戸の農家で実施し、目標の2戸以上を達成した。(5戸の農家から9件の作業を請け負った。)

シンガポール・明治屋スタッフによる
QRコードシステムの使用感に関するアンケート



コントラクターを実施した企業・農家戸数の推移

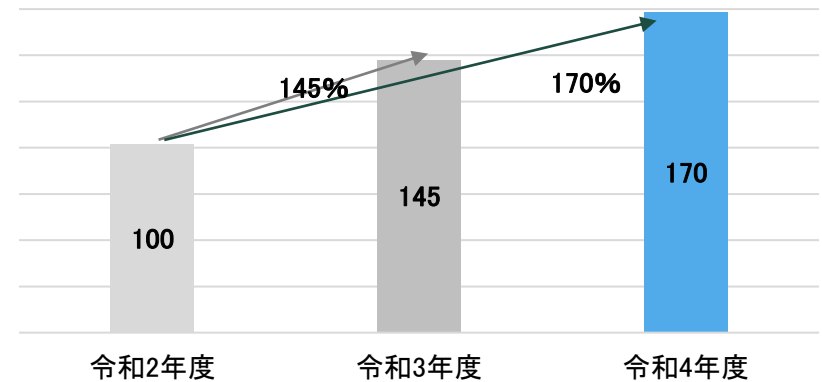


目標に対する達成状況等（つづき）

2) 生産者のコスト低減、収量・品質向上等についての目標に対する達成状況

ブロッコリー収穫機を活用した10a当たりの収量は、令和2年度実証「加工業務用ブロッコリーのスマート機械化一貫体系の実証」時の収量と比較し、170%となり、目標達成した。（台風15号の影響があった圃場を含むと142%だった。）

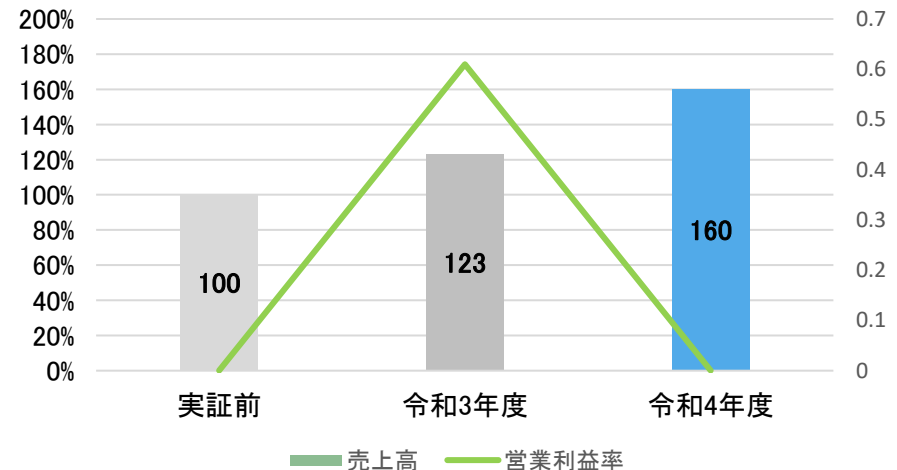
ブロッコリー収穫機による収穫での収量推移



3) 生産者の経営全体の改善についての目標に対する達成状況

直近の決算書(2022.8期)において、売上高については61%増加して目標の10%以上を達成したが、営業利益率については0%で、3%以上の目標に未達である。未達の原因は、新規事業に関する初期投資および、本業であるレタス・枝豆栽培において、天候不順等による収量減による損失である。レタス・枝豆栽培に特別な被害が無く、これ以上のエネルギー・資材等の高騰が無い場合には、新規事業が軌道にのる2025.8期に、目標達成できると考えられる。

(株)鈴生の売上高と営業利益率の推移



(実証項目別成果①) 需要予測と生育予測による無駄栽培の抑制

(1)生育予測技術の検証 (2)需要予測と生産実績の検証

取組概要

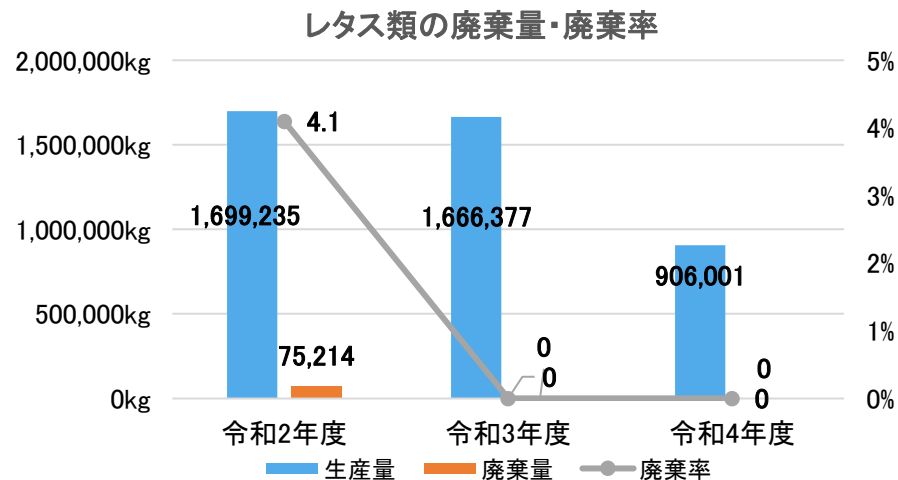
- 令和3年度に引き続き、生育予測システムにレタスの作付作業情報と気象データを入力し、圃場ごとに収穫日を予測した。
- 収穫期(10月)以降、収穫予測情報を(株)鈴生の生産と販売メンバーで共有し、週1回の頻度で予測情報を基に収穫・販売会議を実施した。
- (株)鈴生では契約栽培を行っているため、グループすべての圃場でレタスを栽培し、販売を補填しているため、菊川地区だけではなくグループすべての地区での生育予測を行った。
- 出荷のばらつきを把握し、「契約数量」と「予定数量」の比較を行った。

今後の課題 (と対応)

- 廃棄量の発生は、気象要因の影響もあるため、生育予測システムの導入効果を評価するにはさらなる検証が必要である。
- 生育予測システムを活用し、当初の契約数量と出荷実績が合ってくることが本来の契約栽培の姿であるため、生育予測システムに基づく作付計画の策定等、作付け管理におけるシステムの活用方法の検討、効果の実証が引き続き必要である。

実証結果

- 令和3年度、4年度ともに、**廃棄率0%となり目標達成した。**
- 出荷量の標準化や、予定数量の適合具合の向上に関して、生育予測システムの導入効果の一端を示すと考察される。



(令和4年度については令和5年1月末までの集計結果)

(実証項目別成果②) QRコードを活用したトレーサビリティシステム 導入効果の検証

取組概要

- 令和4年10月末より出荷コンテナにQRコード付きの生産者カードを添付し、契約先への出荷を開始した。
- 令和4年11月末より、QRコード付きパッケージのラップレタスを、量販店に出荷開始した。
- 令和3年度のアンケート調査結果から、レシピ、JGAP認証の情報、農薬散布情報、収穫日情報の提供をできるようシステムの改良を行った。
- 令和4年度は、出荷先10社のバイヤーに対してアンケートを実施した。また、一般消費者33名にもアンケートを行い、QRコードシステムの満足度を調査した。

今後の課題（と対応）

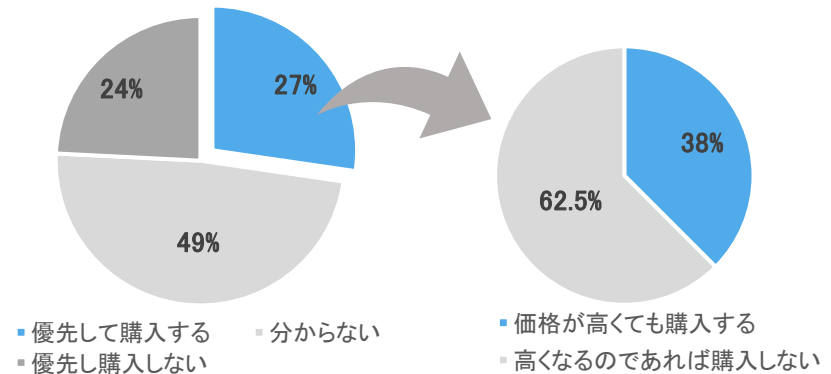
- トレーサビリティの情報については、量販店や加工業者によっても考え方が異なるためどこまでの内容を開示するかは引き続き検討が必要である。

実証結果

【アンケート結果】

- バイヤー10社中、7社がQRコードシステムの使用は使いやすいと回答があり、残りの3社は未使用だった。よって、**全体での満足度は70%、使用した方では満足度100%であり、目標を達成した。**一般消費者33名でのアンケートでは、**93.9%が好意的な意見であり、満足度70%を達成した。**
- 令和3年度のアンケート結果を反映し情報を追加したことで、QRコード付きレタスの購入を優先するか？という質問に対しては、**27.3%が優先して購入すると回答。そのうち37.5%は価格が多少高くなっても購入すると回答した。**

QRコード付きレタスの購入意向に関するアンケート調査



(実証項目別成果③) 花蕾分割選別装置の導入効果の検証

取組概要

○ブロッコリーを花蕾分割(フローレットカット)選別装置を活用し、フローレットカットしたブロッコリーを実需者ニーズに合わせて一次加工を行い、新規販売先を確保する。



花蕾分割選別装置のフローレットカット部と選別ライン

実証結果

- フローレットカットし「ばらしブロッコリー」として新規販売先3社が決定し、目標達成した。
- 理化学研究所により、ブロッコリー花蕾分割選別装置にカメラと電子天秤を設置し、連携させることによって、分割前の花蕾画像と、分割後の小房のサイズ別の重量データを取得した。
- 今回栽培した品種で、ブロッコリー収穫機、花蕾分割選別装置ともに、「トップスター」「かいせい113」「TSB2076」が合っていた。ブロッコリーの生育が揃いやすく、花蕾位置が高く機械収穫に向いていた。また、節が比較的長く扁平傾向にあるため、フローレット状にばらけやすかった。

今後の課題 (と対応)

- フローレットカットは、品種や生育具合でカット精度にばらつきがあり、現状ではまだ課題が残る装置だった。ただし、選別機については精度が高く、大きさの選別ができた。品種については、引き続き調査を継続していく。
- 現在はフローレットカットでの出荷量は少ないが、今後増加した際の労働力の検討が必要である。

(実証項目別成果④) 野菜輸出の実証と輸出先での評価

取組概要

○レタスとブロッコリーでQRコードを活用できるシステムを輸出においても活用し、2か国以上で収益を確保することを実証する。

実証結果

- (株)鈴生から静岡県経済農業協同組合連合会に、通常の国内出荷と同料金にて出荷を行い、輸送コストについてはJA静岡経済連が負担したため、**シンガポール・香港での輸出では収益を確保**できた。
- シンガポール行きの輸出コスト(船便)を負担する場合、現地の日本円換算(令和5年2月時点の為替)で、**玉レタス500円、リーフレタス510円、ブロッコリー440円で販売することで収益が確保できることが分かった**。同様に、香港行きの場合は、**玉レタス470円、リーフレタス480円、ブロッコリー410円だった**。どちらも20Fコンテナを満載にした場合であり、為替の変動や海外での販売営業コスト、資金回収等を考えると、国内決済で取引が行える輸出業者との連携が必須であることが分かった。
- シンガポールの現地に行き、店舗スタッフへのアンケート調査を行った結果、QRコードシステムについては100%が魅力を感じると回答した。

今後の課題(と対応)

- 今回のシンガポール便のように、船便で輸送期間が約1か月に及ぶ場合、玉レタス、リーフレタス、ブロッコリーいずれも一部痛みがあり、そのままの店頭販売は困難である。
- シンガポール国内で、静岡県産のレタス(エア便利用)が販売されており、価格も判明したため、エア便での検証も考慮する。
- QRコードに付与されている情報は日本語表記のみのため、英語翻訳等が考えられる。



シンガポールに到着した玉レタスとブロッコリー

(令和4年度成果⑧) 野菜生産の経営分析と商流における経済性評価

取組概要

[達成目標]レタス廃棄率を収穫量の2%以下、ブロッコリー10aあたりの収量を130%、売上高10%アップ、営業利益率を3%以上にする。

○以下の技術区分を設定し、記帳・分析を行った。

技術区分		栽培・方法	商流方法
A	レタス 実証区	自動操舵トラクターを使用した耕耘、畝立、マルチ張りを行い、その他作業は従来所有の農機具を使用する	生育予測システムを活用 QRコードを付けた出荷 共同配送による物流の 効率UP
B	レタス 慣行区	従来使用しているトラクターを使用した耕耘、畝立、マルチ張り、その他作業も従来所有の農機具を使用する	QRコード無し 生育予測システム無し
C	ブロッコリー 実証区	機械化一貫体系(R2補正スマート農業実証プロジェクトで導入したスマート農機を使用)	花蕾分割選別装置を使用し、全量出荷を行う
D	ブロッコリー 慣行区	従来通りのスマート農機を使用しない栽培	従来の花蕾の状態で正 品のみ出荷

○調査項目

① 作業時間

営農・栽培管理システム「鈴生受発注システム」の栽培管理簿に入力した作業時間を集計する。

② 経営的評価の実施

青色申告決算書などを使って、各種スマート農業技術およびコントラクターの導入効果を測定する。

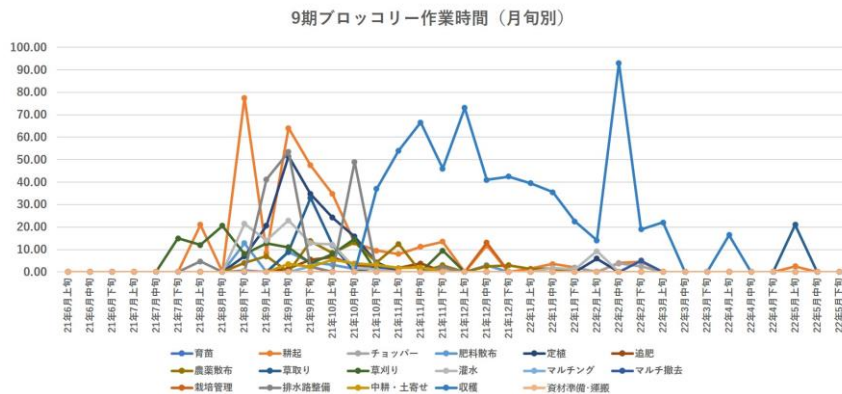
実証結果

[達成状況]実証区のブロッコリー全体では令和2年と比較して170%となり目標を達成した。令和2年決算に対して、(株)鈴生の売上高は61%アップで目標を達成した。

○調査結果

① 作業時間(例. ブロッコリー作業項目別)

・スタッフの**適正配置**が可能になった。



② 経営的評価の実施(コントラクター事業)

・労働力派遣を「コントラクター事業」に含める場合、令和4年4~7月の4ヶ月間、延81日間・421.9時間・人=632,850円の派遣収入と見込む。

(終了時成果(全体)) 実証を通じて生じた課題

実証を通じて生じた課題

技術的な課題

(1) 今回の実証で導入したスマート農業機械・技術

	作業内容	機械・技術名	技術的な課題
1	耕起・畝立て	自動操舵トラクタ ※自動操舵のみ	GPSを感知し直進走行するが、スピードが1.5km以下の時にはブレが生じてしまう。
2	ブロッコリーフローレットカット・選別	花蕾分割選別装置	<ul style="list-style-type: none">・花蕾をカットする際にコンプレッサー圧で花蕾を抑えるが、品種によって適切な圧力の強さが異なるため、合わせることが難しい。・品種によって、花蕾部分を傷つけたり、花蕾が分割されなかったりする。

(2) その他

○ブロッコリー収穫の際に、石も一緒に巻き上げてしまい、カッター部分を破損させてしまう。その結果、ブロッコリーの茎がうまくカットできず、花蕾を傷つけてしまったり、作業台に上がる前に花蕾が落下してしまう。また、カッターは高額なため、修理費がかさむ。(シーズンに1度は必ず交換するが、今シーズンは2度交換した)

<実証全体について>

株式会社 鈴生 繁田・海野

E-mail: suzunari-shigeta@oretachinohatake.com

TEL: 054-206-1203

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/>