

水田農業の高収益化を推進するブロッコリー大規模経営スマート化実証 (有)安井ファーム (石川県白山市)

背景及び取組概要

＜経営概要: 128ha(ブロッコリー75ha、水稻31ha、大豆15ha、その他野菜7ha)うち実証面積:ブロッコリー12ha＞

○水田でのブロッコリー栽培では、排水不良により耕起・畝立ての作業適期に限られるとともに、畝立てにはオペレーターの熟練度が要求されるため、

①スマート農機を活用することで、水田での畝立て・定植の高速化、高精度化を目指す。

○ブロッコリーは加工業務用出荷が求められる品目であるが、生育がばらつきやすく、同一ほ場でも十数回に分けて手収穫するため、収穫に要する労力が大きい品目である。省力・低コストな収穫・出荷体系を実証するため、

②収穫診断システムを活用することで収穫時間を削減するとともに、

③収穫機を活用し収量を増加させる。

実証目標

労働時間22%削減、収量30%増加、生産コスト25%削減、収益性35%向上

ロボットトラクタ
・耕起作業を効率化



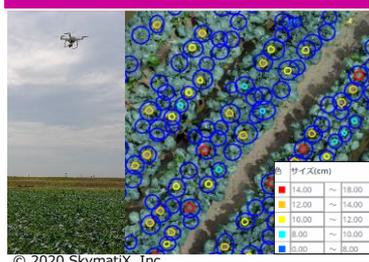
オートトラクタ
+GPS車速連動施肥機
付二畦整形ロータリー
・畝立て作業を効率化
・畝立て精度向上



全自動移植機
・定植作業を効率化



葉色解析サービス
「いろは」
・効率の良い作業計画
に活用し、収穫作業を
効率化



© 2020 Skymatix, Inc.

全自動収穫機
・収穫作業を効率化



耕起

畝形成・施肥

定植

生育モニタリング

収穫

目標に対する達成状況等

実証課題の達成目標

- **成果目標 1 労働時間の削減**

H30年 → R3年 10.2時間/10a減少、2018年比22%減少

- **成果目標 2 収量の向上**

H30年 → R3年 215kg/10 a 増加、2018年比30%増加

- **成果目標 3 生産コストの低減**

H30年 → R3年 60円/kg減少、2018年比25%減少

- **成果目標 4 収益性の向上**

H30年 → R3年 55千円/10a増加、2018年比35%増加

各研究項目の現在の達成状況

- **成果目標 1 労働時間の削減**

H30年 → R3年 8.1時間/10a減少、2018年比17%減少

- **成果目標 2 収量の向上**

H30年 → R3年 181kg/10 a 増加、2018年比25%増加

- **成果目標 3 生産コストの低減**

H30年 → R3年 49円/kg減少、2018年比20%減少

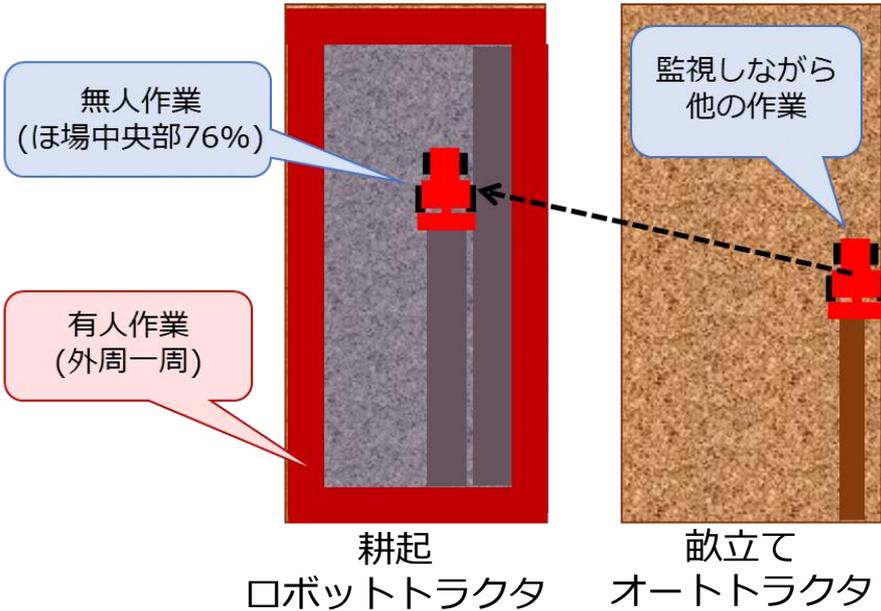
- **成果目標 4 収益性の向上**

H30年 → R3年 55千円/10a増加、2018年比35%増加

「ロボットトラクタ」を活用した耕起作業

取組概要

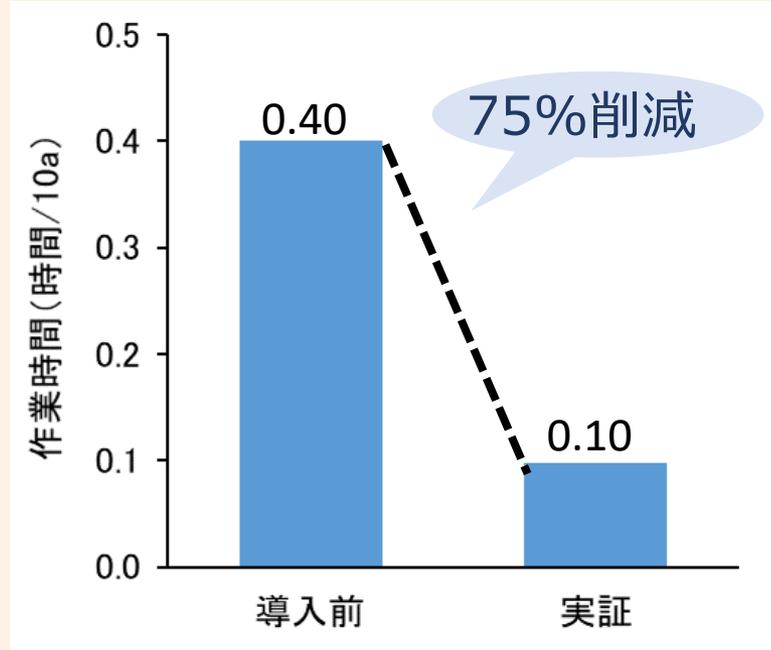
ロボットトラクタを使用し、中央部を無人作業、外周部を有人作業で実施した。



ロボットトラクタによる耕起作業

実証結果

無人作業の間は監視しながら他の作業を実施することで作業時間を削減できた。



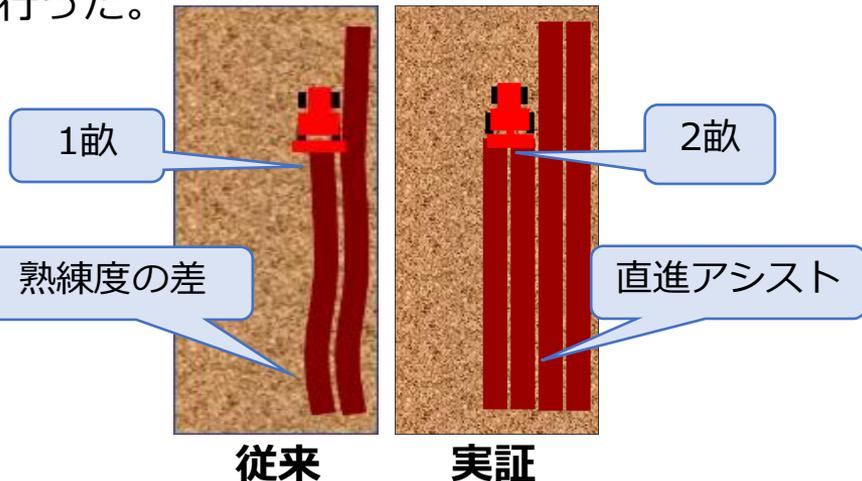
今後の課題

機械サイズが大きいため、作業の効率化が見込めるほ場や通行できる道路が限られる。
➡ほ場の大区画化や農道の整備が重要となる。
現時点では、作業可能なほ場を選択し、スマート農機を使用する。

「オートトラクタ」を活用した畝立て作業

取組概要

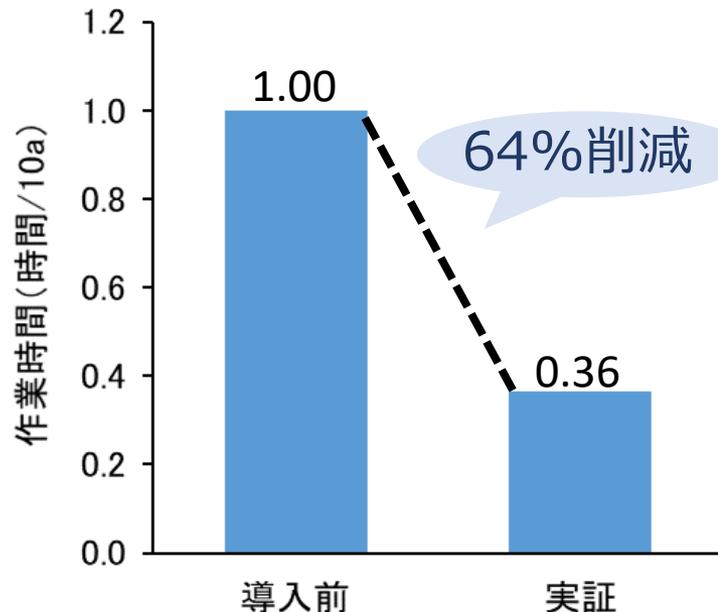
直進アシスト機能のあるオートトラクタにGPS車速連動施肥機付二畦整形ロータリーを装着し行った。枕地を揃え、直進アシスト機能を最大限に生かすため、一方向で畝立てを行った。



オートトラクタによる畝立て作業

実証結果

難しい2畝同時成型作業が可能になったこと、熟練度に関わらず速度を落とさず作業可能になったことにより作業時間を削減できた。



今後の課題

機械サイズが大きいため、作業の効率化が見込めるほ場や通行できる道路が限られる。
➡ほ場の大区画化や農道の整備が重要となる。
現時点では、作業可能なほ場を選択し、スマート農機を使用する。

「全自動移植機」を活用した定植作業

取組概要

低速（0.2m/s）、補植1名の条件で実証を行った。

従来

1株単位で苗をセット

歩行で旋回



汎用移植機による定植作業

実証

セルトレイのままセット

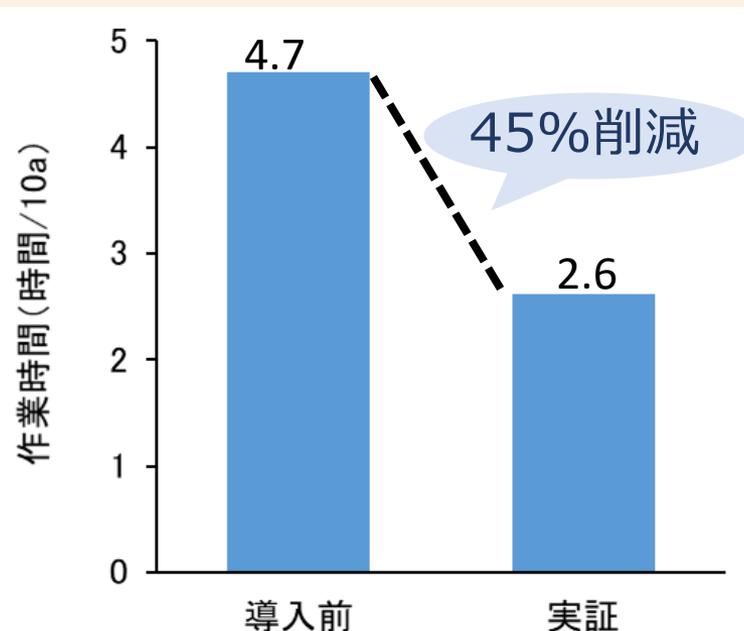
乗車で旋回可能



全自動移植機による定植作業

実証結果

苗のセットや旋回にかかる時間が減り、機械速度もあがったことから作業時間を削減できた。



今後の課題

全自動移植機は、セルの欠株率が直接補植数に影響するため、欠株数が多いと補植が増え作業時間が長くなる。

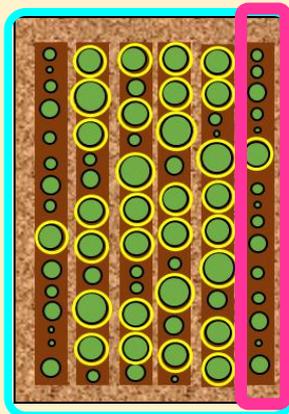
➡欠株の少ない育苗方法や品種の選定等の検討により、作業時間の削減が見込める

「AI花蕾診断システム」を活用した収穫適期の判断

ブロッコリーは花蕾径12cmで収穫するが、肥大がばらつくため同一ほ場に何度も収穫に入る

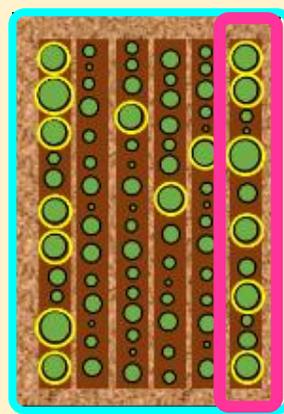
従来

目視できる範囲
(右図の赤枠内)
の情報で判断



少ない!
後で収穫しよう!

実際は収穫適期株が多く
収穫が遅れ、減収する



多い!
先に収穫しよう!

実際は収穫適期株が少なく
労力の無駄になる

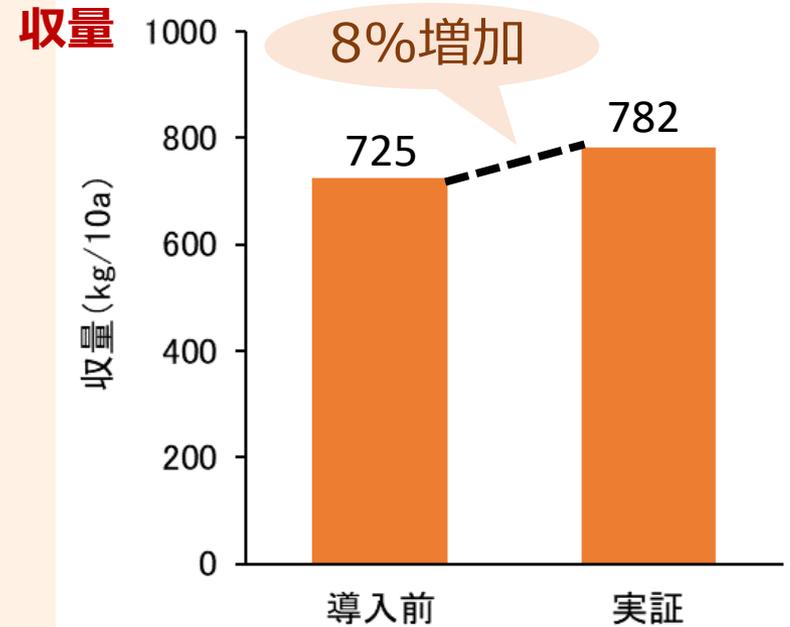
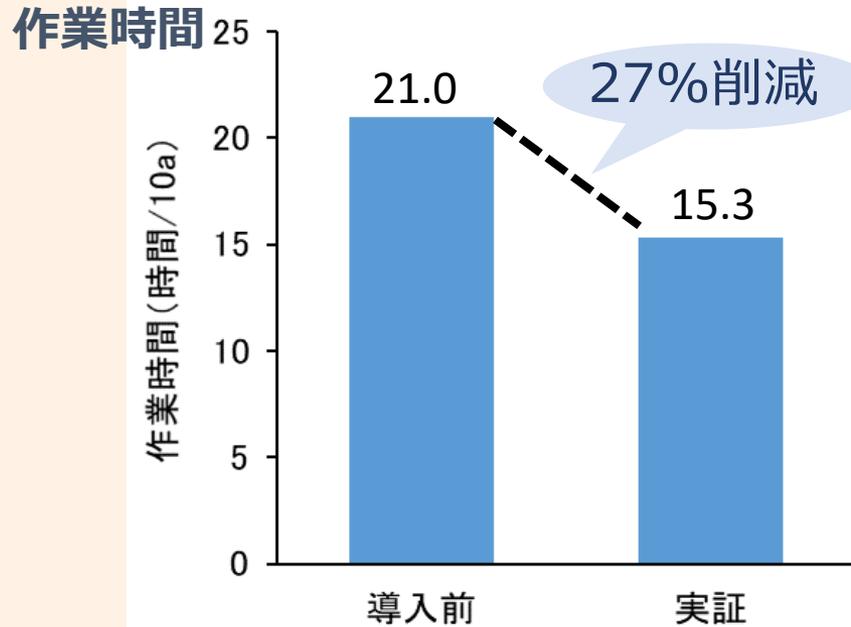
取組概要

発蕾確認後、2～3日毎に空撮および診断を行った。診断は花蕾径で色分けされたマップで表示される。これをもとに実証農家が収穫計画を立て、青果用に手収穫を行った。



実証結果

収穫適期株が多い場所を優先でき、収穫回数の減少により作業時間を削減できた。
さらに、収穫遅れの減少により収量を増加できた。



今後の課題

・実証農家からは「花蕾診断結果により収穫日の計画が立てやすくなり、収穫作業の効率化に非常に役立つが、ドローンによる空撮に時間がかかるため、自ら撮影することは難しい」との意見がある。

➡撮影を委託するシステムや、さらに撮影時間を短縮できる撮影方法や診断方法を検討する必要がある。これらの改善により、収穫作業の効率化が図られる。

「収穫機」を活用した収穫

従来

中腰の手作業



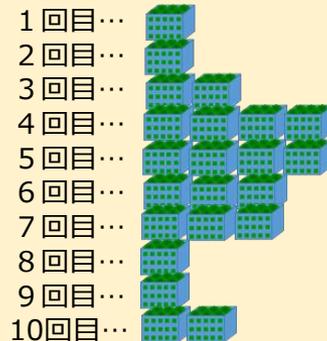
手取りの収穫作業

青果用の規格サイズを選んで収穫

12~14cm



15cm



手収穫
青果用出荷



収穫回数が多く、労力が大きい。
→収穫が集中すると作業が追い付かず
収穫残しが生じる

取組概要

青果用の手収穫を複数回行った後、加工用の機械一斉収穫を行った。

機械作業



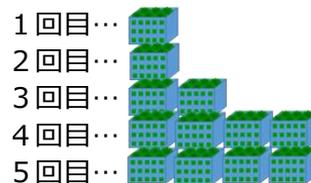
全自動収穫機による収穫作業

加工用は重量販売で規格サイズがないので一斉収穫

18cm



8cm



手収穫
青果用出荷



機械収穫
加工用出荷

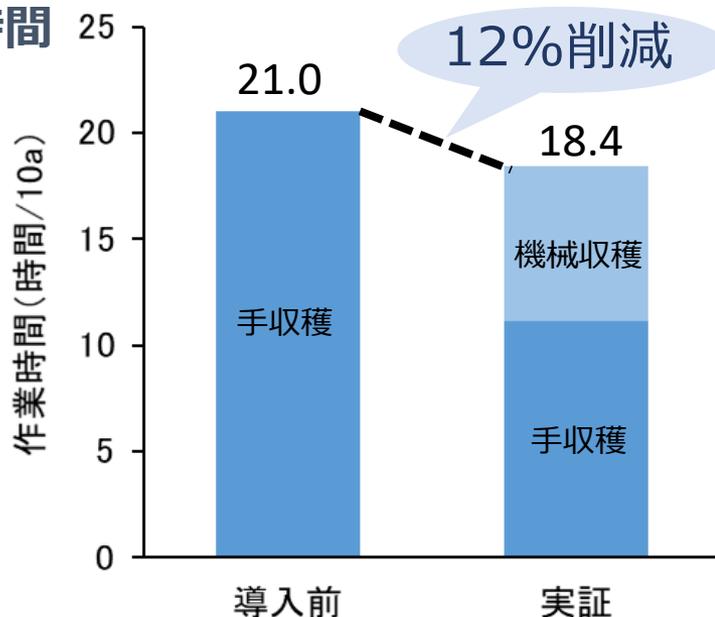
一斉収穫により収穫残し
がなくなることで収量増



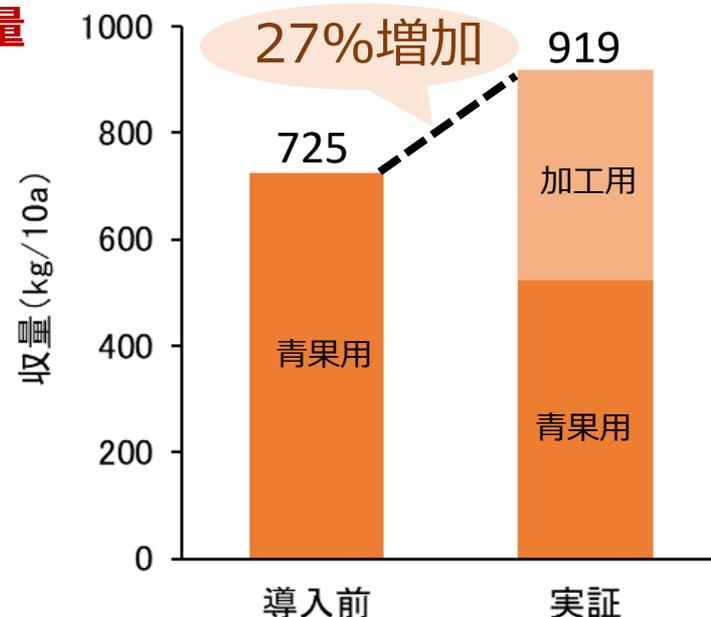
実証結果

およそ半分の手収穫後に一斉収穫することで、収穫回数が減り作業時間を削減できた。さらに、収穫残しがなくなることで収量を増加できた。

作業時間



収量



今後の課題

- ・ブロッコリー収穫機による一斉収穫では、収穫時に花蕾が傷つきやすく青果用では等級が下がるため、加工用の出荷が見込まれるが、現時点では加工用の仕向け先が少ない。
- ➡国産の加工用ブロッコリーの需要動向を見極めて、導入の検討を行う必要がある。

(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

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(型式)	技術的な課題
1	耕起	ロボットトラクタ(YT498A)	機械サイズが大きいため、作業の効率化が見込めるほ場や通行できる道路が限られる。
2	畝立て	オートトラクタ(YT498A)	同上
3	定植	全自動移植機(PW20R)	セル苗の欠株率が直接補植数に影響するため、欠株のない育苗が必要である。
4	収穫	葉色解析サービス「いろは」	ドローン空撮に時間がかかる。
5	収穫	全自動収穫機(HB1250)	<ul style="list-style-type: none">・収穫物が増えると、調整作業が律速となるため、調整作業の効率化の工夫が必要である。・収量をさらに増加させるためには、加工用に適する品種や栽培方法、収量が最大となる収穫時期の検討が必要である。

(実証成果(全体)) 実証課題で取り組んだスマート農業技術を普及するための今後の取組・考え方

- ① 実証農家は、実証期間中もセミナー等を通して全国にPRしてきた。今後も引き続きセミナー等の場で全国にPRする。
- ② 県外のブロッコリー生産者や露地野菜の大規模複合経営を推進している経営体には、積極的な視察の受け入れや成果のネット上での配信を通して普及を図る。
- ③ 県内では、園芸振興計画に沿ってブロッコリーの生産を振興しており、JA全農いしかわと共に、普及員に対しブロッコリーワーキンググループで技術を紹介し、ブロッコリー生産部会で普及を図る。
- ④ 技術体系を広げていく人材の育成について、県では農林総合研究センターに専任の職員を配置し、県内各産地の担い手を指導する普及指導員にスマート農業の習得を進めている。
- ⑤ 県内農林総合事務所では、普及計画に地域の特徴を踏まえた技術指導や普及の仕組みづくりを盛り込み、スマート農業技術の推進体制の構築を進めている。

問合せ先：石川県農林総合研究センター
農業試験場 園芸栽培グループ
主任研究員 村濱稔

<tel:076-257-6911>

E-mail:murahama@pef.ishikawa.lg.jp

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/>