

1.4 絹島グラベル

<ul style="list-style-type: none"> ・単棟ハウス 16 棟での自作環境計測制御システム導入 ・作業管理の ICT 化と従業員エンゲージメント向上 ・CCS (Corporate Culture Standard) による従業員との意識共有。 	
地区	・栃木県宇都宮市
作物 (作型)	・中玉トマト、ミニトマト (越冬栽培、夏越栽培等による周年栽培、本年は猛暑対策でお盆前後は無収穫期を設ける) 7 割が中玉、3 割がミニトマト、ハウス 1 棟でレモン栽培
販路	・地元生協 (JA 経由)、地元スーパー (JA 経由など)、ネット販売 (ポケットマルシェ、食べチョク)、直売所 (JA、温泉施設併設)、農場直売 (以上販売額順)
施設の特徴	<p>・単棟ハウス① (10 棟、2007 年建設開始、誘引高 1.9~2m)、養液土耕、N ターン栽培、ウォーターカーテン (地下水利用、外張 PO と内張 PO フィルムの間) にスプリンクラー噴霧) + 電気式ヒートポンプ、AI 灌水施肥装置 (ゼロアグリ)</p>  <p>(絹島グラベル 長嶋智久氏提供)</p> <p>・単棟ハウス② (6 棟、2019 年に建設 (2018 年度事業による)、3m ごとにφ428 の補強アーチ)、養液土耕、ハイワイヤー栽培 (誘引高 2.5m)、ウォーターカーテン、AI 灌水施肥装置。</p>



ハイワイヤー栽培を行う単棟ハウス（内部にウォーターカーテン装置）



ハイワイヤー栽培で用いる高所作業台車（左）、ハイワイヤー栽培（右:R1年 収穫位置が地際となっており、2020年は作業性改善のためNターン栽培を加えた方式に改良中）

- ・ウォーターカーテン用ポンプ容量が大きく、厳寒期も室温 10℃を確保しており、ヒートポンプ等の暖房無しで越冬栽培が可能である。ポンプ等の電気料金は年間平均月 8 万円程度（約 1000 坪当たり、循環扇連続運転も含む）。水温は 15℃を確保し、毎分 1kl のポンプ能力もあり十分。ハウス容積も確保し、昼間の蓄熱も単棟ハウス②では十分である。

※単棟ハウス①では室温は 7℃程度。ウォーターカーテンでは加温ではなく保温になり、早朝加温はできないので温風暖房機をハウス①に加えた。

経営規模	・合計 57a：すべてパイプハウス、うち 3a がレモン（夫婦 2 名、パート従業員 7 名、うち 6 名が子育て中の女性）
経営の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・ 29 歳で新規就農し現在 14 作目。 ・ 単棟ハウスとウォーターカーテンなど低コスト施設を導入、加温が必要な時

- 期にヒートポンプによる補助暖房（単棟ハウス①）。
- ・ウォーターカーテン内での高湿度で病害（灰色カビ病）に強い中玉トマト（2010年頃より海外品種を利用しヨーロッパ系品種等を利用、現在はイスラエル系のTY耐病性で生食に向く品種を利用）の養液土耕栽培。
 - ・多棟での環境計測機器を自作し、さらに副業として電子デバイス事業を立上げ、販売も行う。全野研の大会などに参加し環境制御や生育調査での成功例を聞くが、パイプハウスでの環境制御には踏み切れていない。コスト面では厳しく考えており、前職（パソコンショップ）の経験を活かし、低コストでの環境計測機器の自作に挑戦した。本業のかたわらで時間がかかり既製品のよいものが次々にでていく中で、各ハウスの多点計測ができる機器を開発し、それを事業化もしている。パート従業員の毎日の仕事をつくるため、夏場のハウス作業のかわりに電子デバイスの仕事を作っている。今夏は希望者が配線作業を行い、来年は作業場を拡張予定。栽培履歴をクラウド管理するシステムを受注しており、それに環境計測システムをつなげるよう実用化を進め、来年よりその制作を本格化させる計画。2020年11月、電子デバイス事業拡充のため、合同会社ノートク・バンガードデバイスを設立。
 - ・作業管理やオンラインマニュアル等の各種クラウド型サービスを導入し、労働生産性向上を図る。
- ・従業員が子育て世代で、日祝完全休業、土曜日は希望者のみ出勤、休みを希望通り取得可能としている。
- ・収穫、選果、管理作業は従業員が主に行っている。従業員のモチベーション向上（エンゲージメント向上：仕事に対する興味の向上）に注力し、働き方に合わせた就業時間、作業の得手不得手などに合わせた作業分担などを心がけ、労働生産性向上につなげる。
- ・作業管理クラウドサービス（アグリOS（現在は自社開発のアシガルウェアを使用中））導入の際、CCS（Corporate Culture Standard：農場のルール）について学び、農場経営について従業員に開示（販売先の売上の開示と商品としてのトマトの価値の認識）し、作業の品質、丁寧さを高める。
 - ・農場ルールをパート従業員との会話の中で考え、決められたことを1枚の紙に書き共有（誘引方法、選別方法など、具体的なルールブック（前述のCCS）として）。
 - ・消費者とのやりとりや販売状況をオンラインマニュアル（Stock）等で共有し、従業員の意識向上を進める。パート従業員の中でのリーダーやマネージャーをルールとして定め、責任や給与もCCSに明示する。パート従業員は

	<p>トランシーバーとスマホを携帯し、連絡と情報共有を進めている。</p> <p>・消費者向け販路拡大を、従来は県内や都内のマルシェ出店により行い、新型コロナウイルスの感染拡大にともない、産直ネット通販（ポケットマルシェ、食べチョク）を利用した販路を拡大中。（コロナ禍でのマルシェの開催は中止）</p>			
データの計測・記録と利用の状況		温度	○	自作装置による環境計測と制御（側窓開閉、合計 16 棟）
		湿度	○	
		CO ₂ 濃度	○	
		日射量	○	
		日射量	○	AI 灌水施肥装置（ゼロアグリ）を用いた日射量と土壌水分率による灌水施肥制御、クラウド経由でのモニタリング。
		土壌水分	○	
		EC	○	
		pH		
		灌水量	○	
	植物生育	開花数		・2 か月程度行ったが現在は実施していない。
		着果数		
		葉面積		
		茎径		
		伸長量		
		画像		
	圃場作業	作業時間	○	・作業管理クラウドサービス（アシガルウェア）による作業入力、作業進捗状況と担当者別作業工数の把握。
		作業内容	○	・タスク管理クラウドサービス（Trello）による作業のタスク化と計画管理。
		作業手順	○	・オンラインマニュアル用グループウェア（Stock）による作業手順書等の作成。
	収穫出荷	収穫コンテナ数		
選果収量				
出荷数量				
<p>（環境計測・制御）</p> <p>・ボードコンピュータ（Arduino）による温湿度、CO₂濃度の計測と、側窓巻き上げ装置（6 系統分）の多段制御機能を開発し、農場内 Wi-Fi 環境でのネ</p>				

ットワーク化。単棟パイプハウスの各棟の温度管理を側窓開度制御により行う。またハウス内部のウォーターカーテンの巻き上げモーター（ウォームギヤ）の動作を操作している（トラブル監視のため、開閉時は立ち合い）。1台でハウスごとの温度計測と制御が可能。

- ・自ら使用し、販売も行う（合同会社ノートク・バンガードデバイスとして取組み中）。

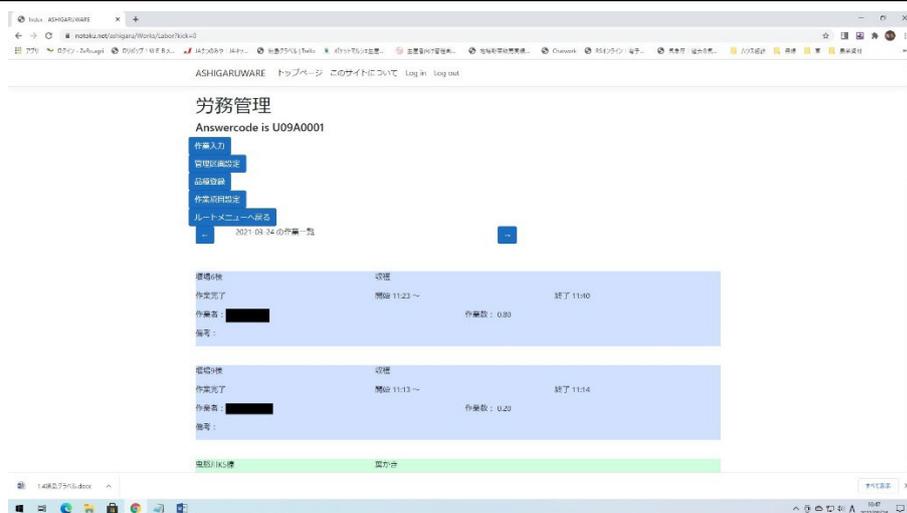


自作の環境計測制御機器

- ・ AI 灌水施肥装置により土壌水分率を一定範囲に管理、灌水ストレスを低減し、生育も良好となる。肥料配合や灌水管理の時間を削減する。砂質土壌のため水分管理は容易。

(作業管理)

- ・ 作業管理用のクラウドサービス (AGRIOS) を導入し、作業進捗状況や作業工数の把握を行い、パート従業員への声掛けなどにも活用している。AGRIOS 開発者の井出寿利氏 ((株)井出トマト農園代表取締役) の指導により、CCS (Corporate Culture Standard) も作成し、組織と従業員との目的や意識の共有を進めてきた。現在は自社開発のクラウドサービスであるアシガールウェアを利用している。



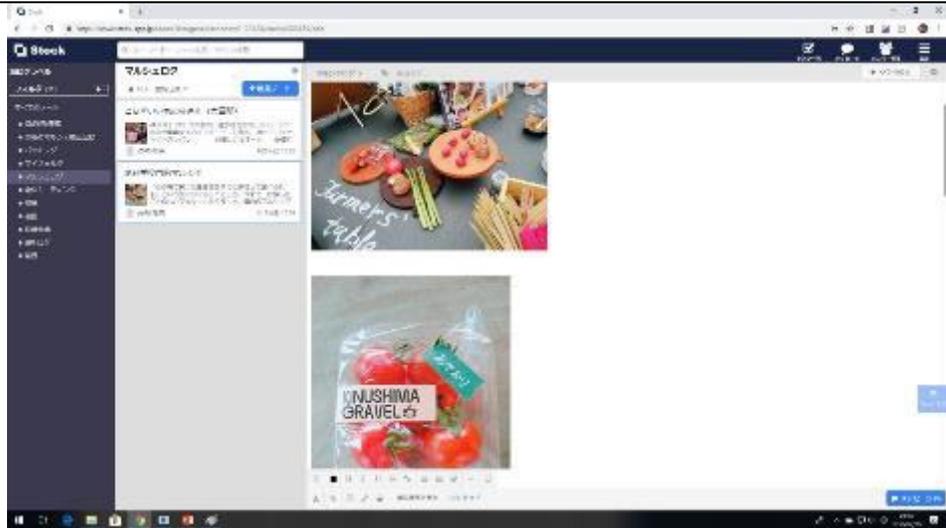
アシガルウェアの表示画面（リアルタイム作業状況と工数）

- 作業手順等の記録閲覧にオンラインマニュアル用グループウェア（Stock）を使い、パック詰めの方法、販売先別の詰め方などを伝える。作業指示の効率化や正確化などを図る。また、直接指示を行わずに従業員が自発的に動く環境を作る。



Stock によるトマト選別基準の表示

- Stock に、マルシェでの自社トマトの販売光景の画像をアップするなど、パート従業員に状況を知らせることで、参画意識を高めるよう工夫をしている。マルシェでの陳列の様子、客とのやりとりの様子など、普段圃場作業してマルシェには行けないパート従業員が知ることが重要と考えている。



Stock に掲載したマルシェでの販売状況

- ・ Stock に病害虫に関する情報を載せ、パート従業員の病害虫に対する興味も持たせ、自から病害虫の撮影画像を載せることもある。パート従業員も会議に参加するが、参加できない場合の共有手段になっている。
- ・ AGRIOS や Stock の利用は、パート従業員に通信端末手当を払い個人のスマホを使っている場合と、それができない場合はスマホ支給をしている。今後は個人のスマホ利用を前提として運用をする。

<p>今後の課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 消費者向け販売と情報発信 (ポケットマルシェでの消費者向けの情報収集と発信)。 ・ 夏越作型の調整と周年出荷 (夏越栽培を必ず続けるのではなく、収益を確保しながら作型を調整し、電子デバイス事業と連携すること。デバイス事業の収益化を図ること)。
<p>事業での調査活動</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 委員によるオンライン調査 (2020年9月24日) ・ 事務局による現地調査 (2021年3月12日)
<p>調査での委員所見</p>	<p>【東出委員】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 高糖度の中玉品種を選定、生産し、自動販売機やネット販売による販売の差別化に成功している。奥様の活躍も大きく、女性目線での商品紹介など、時代の先を行く販売戦略が成功の一因であると思われる。 ・ 環境制御装置や生産管理等の各システムや通信の長所短所に精通しており、自作のシステムによる細かな改善は他の生産者にも有効であると思われる。夏季高温時の労務対策としてシステム生産の事業化を取り組んでおり、今後の展開が期待される。 <p>【大山委員】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 自作で栽培支援のための機器を作成するなど、先進的な取り組みを実施し

	<p>ている。夏季の作業がしづらい期間に従業員を機器作成に充てるといった取り組みも興味深い。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生産管理に関しても AGRIOS や Stock を導入し、効果を上げている。子育て世代の主婦層を雇用し、柔軟なシフトを許容する点においても、優れた取り組みがなされている。
	<p>【阪下委員】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・養液土耕栽培は、水田の場合に湛水後の土壌水分管理に影響がある可能性があるが、これを前提とした管理となっている。一方、隔離ベッドならば管理は容易である。 ・生産管理面では出勤ローテーション管理が中心となっている模様。現在は家族経営であるが、ミニトマトでは規模拡大により法人経営になると雇用管理も難しくなり、システマ的にも現行の規模がちょうどよいのかもしれない。
	<p>【林委員】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・フェンロー型の重装備施設での生産とは対照的で、単棟パイプハウスを使い、軽装備の設備で投入経費をできるだけ抑え、吊り下げ多段栽培により収益性を高めようとしている好事例といえる。これも経営の仕方の一つの方向性を示しているといえよう。 ・ウォーターカーテン利用がこの施設の一つの特徴といえよう。ウォーターカーテンのみで室温が 10°C程度に維持できるとのことであり、通常の栽培よりはやや低めの室温となるが、暖房経費の節減効果が大きく、収益面でかなり有利に働いているとみられる。 ・労務管理や栽培情報共有のためにアプリを活用するなど、ICT 利用に積極的で、これによる効率化が図られている。常に新情報・新技術に触手を伸ばして、改善を図ろうとしている熱意を感じる。 ・前職の経験から情報機器に関して長けており、環境コントローラ（換気装置開閉など）を自作して利用し、さらにはそれを商品化ようとしている珍しい事例である。夏季高温時の作業をその製品生産にあてることで、周年作業量の平滑化に繋げようとしている点も注目できる。
<p>関連情報</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・絹島グラベル Web サイト https://www.kinugura.net/ ・合同会社ノートク・バンガードデバイス https://notoku.net/ ・長嶋智久、AI を活用した灌水施肥技術導入によるトマト経営(2019)、第 64 回全国野菜園芸技術研究会熊本大会講演資料集 ・動き始めたスマート農業② 栃木県宇都宮市絹島グラベル、全国農業新聞 2019 年 4 月 5 日号 ・暮らすと働く。幸せの境界線 vol.1-ママが働きやすいことを第一にした農

園経営【絹島グラベル】

https://hataketo.com/218?fbclid=IwAR2yQcQ5ZFcVdMX4hbSMnVvhUp-XU5NChV77dgHWJZaJFGurp8YTU4w_d98

- AGRIOS Web サイト <https://famos.jp/service/>
- Stock Web サイト <https://www.stock-app.info/>
- 長嶋智久、スマートグリーンハウスセミナー（第2回）「低コストトマト栽培とICT複合経営におけるエンゲージメント向上の取り組み」
<https://youtu.be/vdnQ2x7vPys>