

当財団では、農業と食品産業（製造、流通・小売、外食）の活性化は地域における新たな雇用にもつながるとの認識のもと、2013年度に「食と農」に関心の高い企業、大学、行政の実務担当者・研究者を対象とし、先駆的な取り組み事例を題材とする「中部圏の食と農の未来を考える研究会」を立ち上げました。

今回は、第6回の研究会（2015年3月9日開催）で訪問したうれし野アグリ株式会社（代表取締役社長：辻 保彦 氏）について報告します。

以下の報告では、当日ご対応いただいた浅井様の説明をベースに作成しました。このうち、木質バイオマス工場と植物工場への熱供給に関しては、伊藤様の説明に基いております。また、この見学をアレンジいただいた三井物産株式会社食品事業本部シニアコーディネーターの山本様にお礼申し上げます。次第です。

太陽光利用型植物工場「うれし野アグリ」について

当日説明者：

株式会社浅井農園代表取締役 浅井 雄一郎 氏

松阪木質バイオマス熱利用協同組合工場長 伊藤 徳夫 氏



浅井 雄一郎 氏



伊藤 徳夫 氏

1. うれし野アグリ株式会社の概要

うれし野アグリ株式会社は、辻製油株式会社、株式会社浅井農園、三井物産株式会社の出資で2013年4月に設立されました。また、三重大学と三重県の農業研究所にもご協力いただいています。

ミニトマトを栽培しており、1個1個採る個採りと、10数個からなる房で採る房採りの両方を行っています。1ha（ヘクタール）の施設が2棟あり、合計2haで約500tの生産量を見込んでいま

す。売上高（計画）は3億5,000万円で、従業員数は現在59名になっています。

栽培に用いている農業用施設（ハウス）は、壁がすべてガラスになっています。軒高が6mで、現時点ではおそらく国内で最も軒高が高いハウスです。

2. 先進的な農業生産システム

近年、オランダの施設園芸が非常に注目されています。トマト栽培で言えば、単位面積あたり日本の半分の労働時間で4倍の収量を挙げており、施設内容や気候が違うにしても、生産性では日本の8倍になります。

20年前は、生産性にほとんど差がなかったのに、オランダはイノベーションを積み重ねた結果、日本の20年先を行くと言われるまでになりました。日本の農業、商業、工業の技術を結集して、そのオランダに追い付き、追い越すような農業生産システムに挑戦していきたいという思いがあります。

オランダの施設は、オペレーションが非常に効

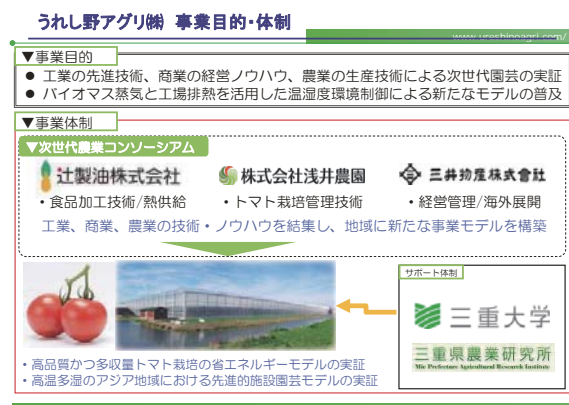


図1. うれし野アグリの事業目的・体制

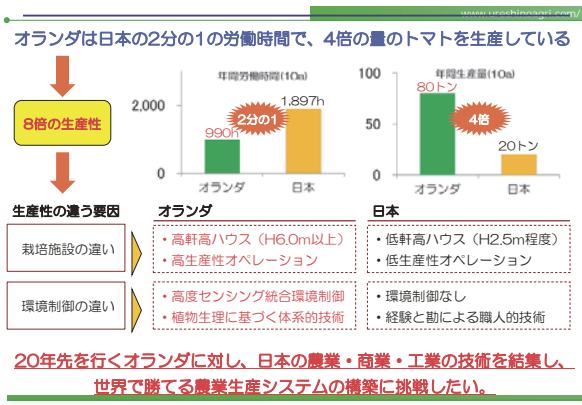


図2. オランダの生産性



図3. 複合環境制御システム



図4. 木質バイオマス利用

率化されています。例えば、全ての作業を胸の高さで行います。従来のトマトの栽培温室では腰を曲げてする作業が多くて、作業者は非常に辛い思いをしてきましたが、このハウスの中の設備はオランダの規格を採用しており、働く人の負担が少ない設計になっています。

今、農業ICT（情報通信技術）とよく言われま

すし、サイエンスからインダストリーに行く過程では、ICTの活用が重要だと考えています。うれし野アグリでは、施設内の環境制御をするシステムと、工程管理をするシステムが導入されています。

有名なPRIVA社（温室栽培用統合環境制御、養液供給システムの有力企業）などオランダの制御システムを使って、温度、湿度、二酸化炭素、カーテン、窓、エネルギー、肥料など、全て統合管理しています。

また、栽培プロセスに関わる日射量などさまざまなデータを数値化し、実際にできたトマトの成分などとの相関関係を把握します。そして、大規模化に伴うリスクを軽減するためにも、現場で常にPDCAサイクル（Plan/計画→Do/実行→Check/評価→Act/改善）を回して改善し、再現性のある農業を目指しています。

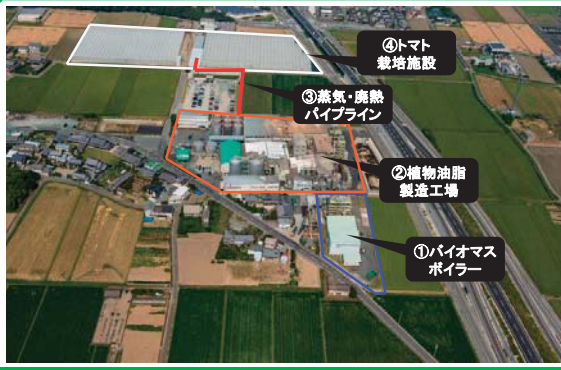
3. 木質バイオマスの利用

辻製油では、三重県内の間伐材を燃料として、バイオマスボイラーで蒸気をつくり、植物油の製造に利用しています。さらに、その排熱として発生する90～95℃の温水を他の事業で有効利用する事を検討していました。

この植物工場プロジェクトは、2011年、辻社長が浅井農園に「余っている熱でトマトを作らないか」と声を掛けたことが発端です。2013年に経済産業省補助事業に採択され、同年会社設立、2014年9月にハウスが竣工しました。

写真1. は、ハウス（④トマト栽培施設）周辺を上から眺めたものです。この写真の下側にバイオマスボイラーがあります。ここから15～20km離れたところにある木質チップ工場からトラックで毎日チップがボイラーの原料ヤードに搬送されています。バイオマス工場で作られた蒸気は、辻製油の植物油製造工場と井村屋株式会社のような工場に送られます。蒸気の熱は、温水としてパイプラインを通じ、このハウスに送られます。また、バイオマスボイラーからは蒸気も送られます。

関係施設



Copyright © 2014 Asai Nursery, Inc. All rights reserved.

写真1.



写真3.



写真2.

冬の暖房は工場の排熱利用をすることでコストダウンできました。植物油脂製造工場の蒸気は、熱をさまざまな場所に与えながら温度低下して、90度の温水になりタンクにためられます。この温水と、バイオマスボイラーからの蒸気が一緒に施設内を巡り、ハウスの暖房をします。その結果、温度低下した温水はバイオマスボイラーに戻され、最終的には約45度の温水として給水に使用されます。行って戻る配管のため、コストはその分かかりますが、最後の最後まで使おうというコンセプトです。

夏の冷房にも蒸気が利用可能です。バイオマスボイラーから直接送られる約180度の蒸気を使って、写真2.の吸収式冷凍機（吸収力の高い液体が蒸気を吸収した際に生じる低圧を用い、水を気化させて低温を得る冷凍機）で冷房するのです。蒸気を使うのは、工場の排熱では吸収式冷凍機を稼働させるのに十分な温度が得られないためです。

写真3.は、バイオマスボイラーの木質チップ受け入れ施設です。ここに10tトラックで毎日10台ほど運ばれてきます。

燃料に用いる木質チップにとって大事なものは水分の量です。受け入れ基準は40%以下となっていますが、季節により50%を超える場合もあります。それでも十分燃えますので、安定的な供給源として受け入れています。

当ボイラーの燃料は間伐材6割、建築廃材4割です。間伐材の中でも若干安価な枝木を含んでいることや、建築廃材の受入によって、燃料費のコストが削減されています。

ただ、最近はバイオマス発電所が増えたため、間伐材の価格が高くなりつつあります。近隣でも今年度からバイオマス発電が稼働し、更に来年も1基稼働予定で将来は更に価格が高騰するのではないか、と懸念しています。

写真4.は流動層ボイラーです。通常の重油やガスだけを燃やすものとは違い、砂が下から噴出しており、上から木質チップが燃えながら下りてきます。下からの高温砂の攪拌効果により燃料の燃えカスが削り取られ、未燃焼表面が常に熱と空気にさらされることにより、燃料が少々湿っていても完全に燃焼します。

当初は、燃焼後の廃棄物を埋め立てに用いていましたが、今は防草板、セメント原料、土壌改良剤、埋め戻し材などに再利用されています。

木質チップ燃焼に伴う排熱は、ベース熱源とし



写真4.

での可能性が高いと思います。ただ、ピーク時は供給しきれません。それでも油の燃焼量を減らすという意味では価値がありますし、コストを大きく引き下げていると思います。

4. 栽培の実際

このハウスでは、トマトを養液栽培しており、水と肥料をブレンドした養液を点滴でトマトに与えていきます。その場合、トマトが100欲しがれば、130から140ぐらい与えますが、そうすると30%から40%は廃液になります。通常、日本ではその廃液を地面に浸透させるか、外に捨てていますが、これは河川汚染を招き、環境にも負担をかける可能性があります。そこで、このハウスでは、廃液を全て中で回収し、リサイクル用のタンクに入れます。こういう形で外に一切廃液を出しません。

先進国では、農業でも外部に環境負荷のかかるものを出さないという流れがあり、今年からヨーロッパでは、廃液を外に出させない規制が導入され始めています。このような環境対応事項は他にもいくつもあり、コストを押し上げていますが、大規模施設だからこそ導入ができました。

また、養液のリサイクルにあたっては、病気のリスクを抑えるために、養液を紫外線で殺菌しています。

工場排熱の温水は、下の配管の中に80度程度で流れています。また、40～50度のぬるい温水は、

収穫の位置、つまり色づいていく位置に設置したグローパイプという細い管の中を流れています。ミニトマトの色づきは積算温度（一定期間における温度の合計）で決定されるため、実の近くの温度を1～2度、高めています。

1 haあるハウス内の景色は全て同じです。3万5,000本が均一に育つように努力しています（写真5.）。



写真5.



写真6.



写真7.

写真7.を見ていただくと、ミニトマトの苗がスラブと言う横長の台状の培地の上に一定の間隔で置かれています。このスラブを2～3年使う施設もありますが、このハウスでは1年に1回交換しています。養液栽培で一番のリスクは病気です。特に根域に関わる病気は怖いので、1年を超えては使わないのです。

ミニトマトは、上から順番に花が咲いて、どんどん下に果実が実って大きくなっていき、色づいて赤くなったところを収穫します。ミニトマトは、1週間で約25cmも上に伸びるので、同じ分だけ1週間に1回降ろします。そうすることで、常に同じ高さに収穫位置が来ます。このため、下のほうで茎が束ねられています。こういう形で、常に景色が変わらないようになっています。

害虫駆除については、レールの上を防除マシンが動いて薬剤を散布します。人が重い機械を持ち、薬剤から防護するためにマスクを付けて散布せずに済み、作業負担が小さく、安全で、働く人に優しいシステムになっています。

防除は、予防的に行います。トマトで農薬ゼロは難しいのですが、極力頻度を少なくするため、体系的な防除を実施しています。生物的防除、化学的防除、そして物理的防除の3つを組み合わせています。

あくまでも、お客さまが求めるものを作るという観点で、ミニトマトを作っています。大玉が求められれば、大玉に切り替える事も可能です。

栽培技術の難しさの面では、ミニトマトも普通(大玉)のトマトも同じです。「ミニトマトの栽培は簡単だ」という意見もありますが、房採りの場合は、個採りに比べて、求められる技術レベルが一気に上がります。花を均一に一斉に咲かせないと、このようにはできません(写真7.)。また、きれいな実を採るためには、花を摘んで数をそろえる手間が増えますし、そのタイミングが非常に難しいのです。収穫のコストは小さいのですが、出荷するためのパッキングに時間がかかります。

栽培時期についても特徴があります。この周辺(松阪市)では、7月の一番暑い時期を避け、盆

明けの8月末から9月に定植(苗を苗床から畑などに植えること)しています。しかし、このハウスでは冬の1月に植えて、夏を越して、12月まで栽培します。光は夏が一番多いので、その間に栽培したいからなのですが、かなり難しい取り組みです。

ハウスの中の設備はオランダの規格のものをそのまま採用しています。オランダ流の大規模経営を前提にしたものなので、日本の小まめにやる農業では若干難しい点がありますが、オペレーションの考え方など、オランダの良いところは取り入れていきたいと思います。今は、日本流にアレンジしながら、新しいモデルを生み出す過渡期だと捉えています。

一般的に肥料は、ほとんど中国か東欧、アメリカからの輸入ですが、当社ではイスラエルの会社から、ポーランドなどの東欧諸国で作られた肥料を購入しています。

しかし、ポンプやインバーターなど、故障した時に部品がすぐ入手できないものは、輸入品ではなく、絶対に国産にすべきだと思っています。

また、これだけ大きいハウスですと、中の大空間の温度を均等に保つのが課題です。微風があると光合成が促進されますので、気流は重要です。このハウスは軒高が高く、上下の気流の動きで、温められた空気が上昇して天窗から抜ける設計なので、逆に横の風の移動がなかなか難しいのです。植物自体が壁になって空気の流れを阻害する部分もあります。

この点、オランダには、上下でとにかくばらつきをなくそうとされていますが、ハウス内の空間を扇風機の循環扇の力で均一にしようという考えはないようです。したがって、何十haものハウスでも、循環扇(扇風機)は少ししかついていません。

5. 働いている人について

このハウスで働いている方は、ほとんどが近所の子育て世代の主婦層です。学校の先生や、銀行

などで働いていた方が、子供を幼稚園に預けられるようになったなどの理由で、再度働き出す場合の最初の職場という方が多いです。

また、社長の障害者雇用推進の方針に基づき、4月には特別支援学校からお2人の若い方にも入社していただく予定です。

ハウスでの労務管理についてですが、パートの方も含め全員が自分のIDカードを持っています。これを使って、出退勤時を記録するだけでなく、生産性測定している端末を利用します。自分の名前と、誘引（茎やつるを支柱に結び付け、形を整えること）や摘花などの作業内容を示す番号（作業番号）と、ハウスの中の全ての列についている番号（列番号）を入力すると、1台のコンピュータで誰がどの作業をどこで行っているか管理できるようになっています。実際に使ってみると、自分の頭で管理できる規模を超える場合には、現場の運営管理、マネジメントになくてはならないツールだと思います。

正社員に技能を身に着けさせ、グロワーという一人前の管理者にまで育てようと思えば、3年から5年はかかります。企業がある事業に参入して撤退する場合の1つの目安が、3年と言われますが、それでは人が育つ前に撤退することになってしまいます。最低でも3年間は人を育てて、軌道に乗せないと、絶対に成功しません。

6. マーケティング

こんなに大きなオランダ型の植物工場を設置し、夏の暑い中で高いコストをかけて冷房してまで栽培するのは、1年間を通して栽培し、競争力のある価格で安定的な量を提供し、農業経営の安定化を目指しているからです。

ミニトマトを高級食材として売り込むという狙いはあまりありません。「バイオマスの熱を利用」のような環境配慮のアピールもあり得ますが、あまり多くのことを訴求するのも問題です。

ミニトマトは、野菜として、フルーツとして毎日食べるものですから、「10の品質なら8の価格、

8の品質なら5の価格」と、味を追求しながら競争力のある価格であることを訴求しています。期待を絶対に裏切らないよう、常にお客さま目線で商品開発をしています。

今のところ、出荷先は増えています。相手の代表番号に電話して、飛び込み営業をずっと繰り返してきた結果です。

価格について言うと、うれし野アグリの商品の卸値は基本的に生協でも、スーパーマーケットでも、ほぼ一定にしています。市場の値段を参考にしているというのではなく、あくまでもこちらのコストを積み上げた形で価格提示していきます。

ただ、東京の一等地と三重の田舎では、同じ食品スーパーでも全然コスト構造が違いますので、実際の売価は変わります。

市場の状態には影響されます。商品がだぶついて底値になったときには、うれし野アグリ of 少々割高な298円のトマトは隣に127円で同じようなパックが並んでいると、さすがに回転が悪くなります。

こういうときに一番強いのは固定客がいることです。浅井農園のトマトじゃないと駄目だというファンが1店舗に何人くらいいるかが大事です。

とにかくお客さまに指名してもらえるよう、このハウスで作られているトマトには「うれし野アグリ」という名前が必ず入っています。

ホテルやレストランなどの外食産業とも取り引きしています。ミニトマトは使う量が本当に知れており、運賃がもったいないくらいの場合もありますが、地域の中でファンを作り、「あそこのレストランでも使ってください」と訴求しています。ただ、量的には圧倒的にスーパーマーケットや百貨店など大量に売ってお店がメインです。

輸出も考えてはいますが、輸送距離のこともありますので、まず日本のマーケットで成長している間は日本優先です。もし、海外で販売するのなら、現地生産の方が良いのではないかと考えています。地域は、アジア、特に東南アジア中心だと思います。

7. 最後に

大学のときは化学を専攻していましたが、むしろ、バックパッカーとして世界中を旅していました。19歳のときにアメリカにインターンシップで種苗会社に行ったのをきっかけに、日本の農業に対する意識が芽生えました。

浅井農園は、100年やってきた植木の仕事が駄目になってきていたので、私は7年前に後を継いだ時に、何か新しい事業をしないといけないと考えました。それでトマトを始めましたので、全くゼロの素人からの出発です。技術だけでなく、営業もすべて自分で開拓してきました。

学問の重要性に気づいたのはトマトを作り始めてからです。農学部に行く学生が学ぶ生物と化学だけではなく、物理、特に熱力学、気流や工学系を勉強しないと農家は務まらないとさえ考えるようになりました。

今は、三重大学の大学院に通っていきまして、学位を来年3月には取ろうと頑張っています。将来、博士号を持った農家が増えると面白いですね。

図1～4、写真1：

Copyright © 2015 Asai Nursery, Inc.

All rights reserved.