

## 1.6 きゅうりタウンにおける養液栽培での産地形成とデータ活用の取組み

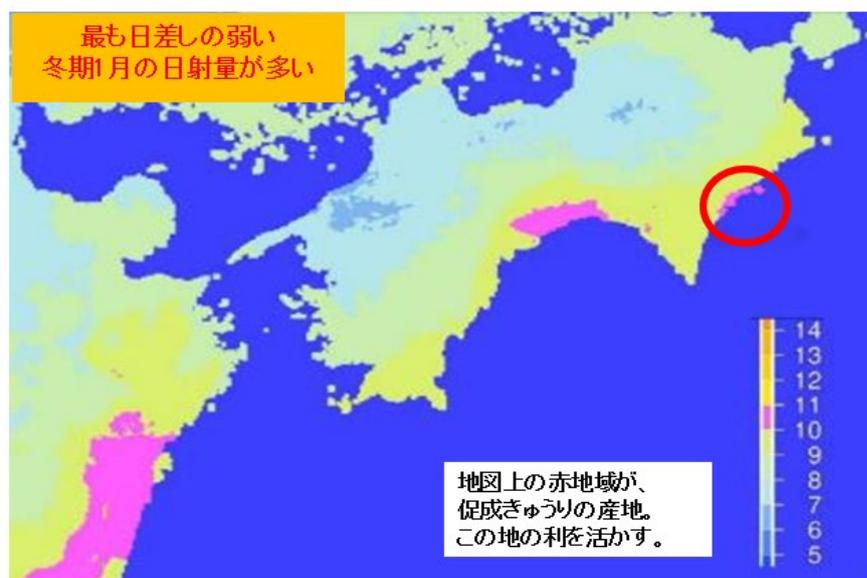
### ～海部次世代園芸産地創生推進協議会 (徳島県牟岐町・美波町・海陽町)～

#### (1) 徳島県海部地域のキュウリ栽培と、きゅうりタウン構想

徳島県海部郡は四国の東南部に位置し、温暖な気候と冬期日射量が多い自然条件を活かし、1947年よりキュウリ栽培が行われている(図表1)。

#### ●冬期日照量が多い 自然条件を活かした栽培

・栽培期間は10月～翌年6月まで



図表1 徳島県海部地域のキュウリ栽培

(提供: 徳島県南部総合県民局 海部プロジェクト担当 原田正剛氏)

海部地域では、いち早くつるおろし栽培を導入し、1981年には生産戸数、面積が約130戸、30haと最盛期を迎えた。収量は生産者の半数以上が20t/10aで、32/10aのベテラン生産者も存在した。しかし2015年には約3割の31戸、5.6haまで減少し、平均年齢も66.9才で、将来的に産地維持が困難となることが予想された。そこで2015年6月にJAかいふ、海部郡3町(牟岐町、美波町、海陽町)、徳島県南部総合県民局で「海部次世代園芸産地創生推進協議会」を設立、施設キュウリ栽培における移住就農者等の担い手確保を進めるため、「きゅうりタウン構想(以下「構想」)」を樹立した。構想では10年後の目指すべき姿として①産地面積5.6ha→10ha、②年間収量30t/10a、③所得1千万円とした。

構想では、キュウリ経営で次世代を担う若者に魅力的となる技術のひとつとして養液栽培に挑戦した。また農業未経験者でもキュウリ栽培について学ぶことができる「海部きゅうり塾」を立ち上げた。また養液栽培や複合環境制御による次世代園芸技術の取組みについて、移住フェア等を通じてPRし、埼玉県、大阪府等からのUIターン移住者を含む24名が「海部きゅうり塾」に入塾した。その結果、2017年より7

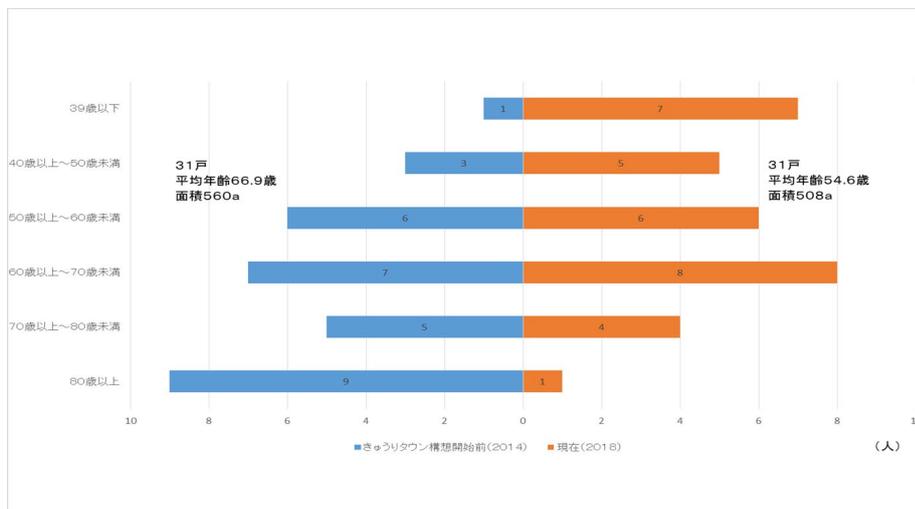
戸(夫婦の塾修了生を含む)の新規就農者(栽培面積15~17a/戸)が年間収量30t /10aを目標に、約1haの団地施設(写真1)で養液栽培を開始した。



写真1 約1haの次世代園芸ハウス

新規就農者1経営体あたり15a程度をレンタルハウスとして利用している。レンタル料は14年償却。(提供:徳島県南部総合県民局 海部プロジェクト担当)

海部きゅうり塾の修了生が2017年に2経営体、2018年に4経営体、2019年に1経営体、計7経営体が次世代園芸ハウスでのレンタルハウスを活用し経営を開始した。きゅうりタウン構想の開始前と2018年のキュウリ生産者の年齢構成を図表2に示す。生産者の戸数は31戸と変わらず、平均年齢は66.9歳から54.6歳に若返り、栽培面積は5.6haから5.08haと約9%の減少にとどまっている。



図表2 きゅうりタウン構想の前後の生産者の年齢構成

(提供:徳島県南部総合県民局 海部プロジェクト担当)

## (2)キュウリ養液栽培の導入

従来のキュウリ栽培施設はL型鋼やカラー鉄線を利用した低コストで簡易な施設で行われていた。台風による施設被害を避けるため、10月～翌年6月までの長期作型であった。また栽培終了時には太陽熱消毒、定植前には有機資材や基肥施用など土づくりの作業が必須であり、トラクターやうね立機などの農業機械を必要とすることが、新規就農のネックになると考えた。そのため台風対策を必要としない耐候性施設に加え、隔離ベッドによる養液栽培を導入することで、周年栽培が可能となる環境を整備することとした。

2016年、ベテランの農家の「匠の技」とオランダモデルの「複合環境制御技術」を組み合わせた次世代園芸技術確立の拠点、「次世代園芸実験ハウス」を海陽町に設置し(写真2)、養液栽培の実証(写真3)をスタートした。ここでは海部きゅうり塾の塾生の学びの場となった。また、これまでのベテラン農家の経験と勤による栽培を見える化し、新規就農者が速やかに取り組むことが可能となるよう、施設内環境や肥培管理の栽培マニュアル作成に取り組んだ。また海部きゅうり塾では、キュウリ栽培の基礎知識は座学により行われ、実際の作業の指導はベテラン生産者により行われた。



写真2 次世代園芸実験ハウス

低コスト耐候性ハウス(ダブルアーチ型860㎡、棟高6.5m、間口6m、徳農種苗(株))



写真3 次世代園芸実験ハウスでのキュウリ養液栽培



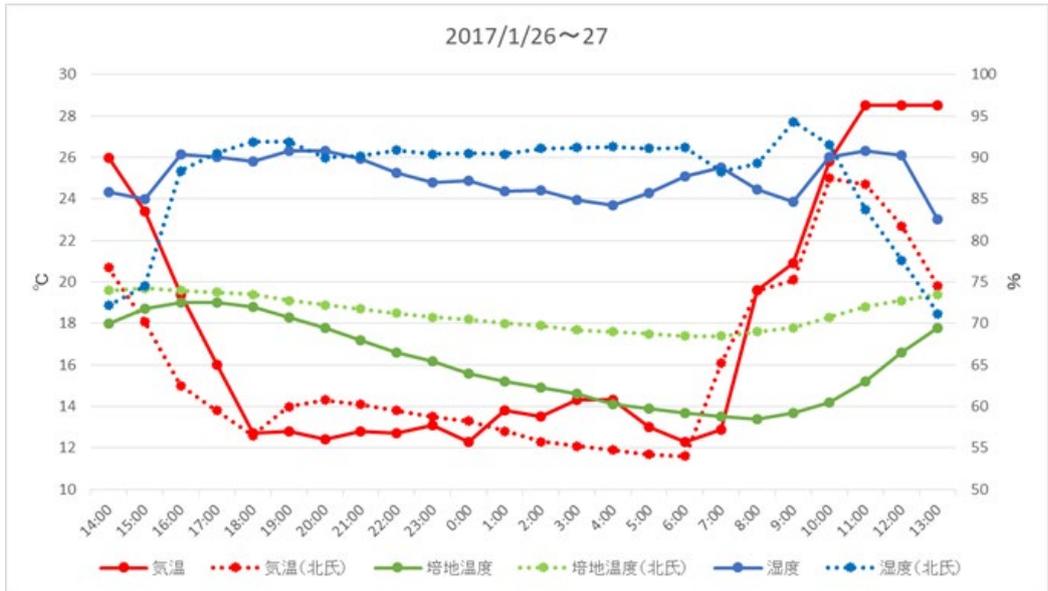
写真4 ヤシガラ培地に定植したキュウリ苗

培地(ココバッグ、30L:トヨタネ(株))、培養液(OATハウス1号、ハウス2号:OATアグリオ(株))、培養液濃度:EC:2.0ds/mで管理、灌水施肥装置:養液王(日本オペレーター(株))を使用。

### (3)環境測定機器と複合環境制御装置の活用

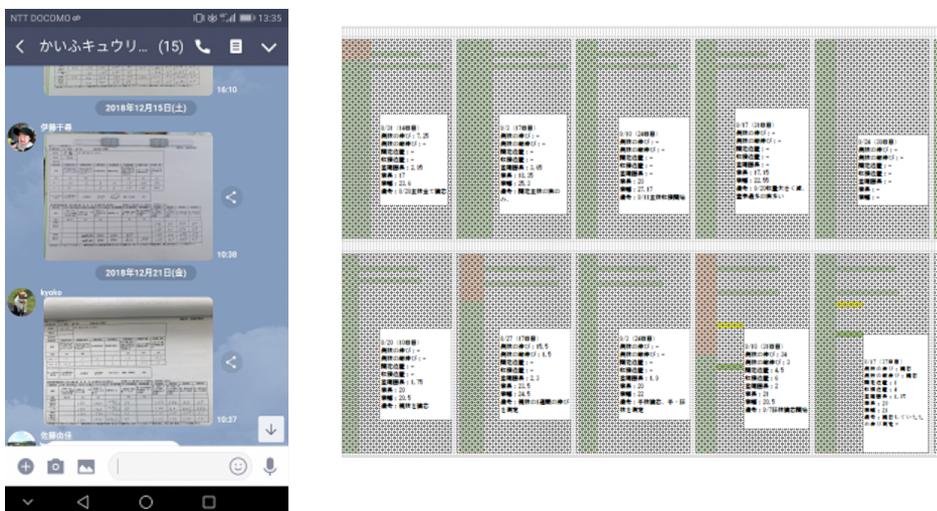
2015年からベテラン生産者3戸に環境測定機器(プロファイnder:(株)誠和)を導入し、施設内環境管理についてのマニュアル化を進めることにした。そこでは日々のデータを得ることはできたが、膨大なため分析は進まず、またベテランの高収量生産者のデータを比較しても特徴的なものを抽出することができなかった。これには、品種、土壤水分、施肥量等、施設内環境以外の要因が大きいものと考えられた。

2016年には同様に土耕生産者7戸にもプロファイnderが導入、あわせてCO<sub>2</sub>発生装置が5経営体に導入された。従来は11月～12月に夜間の高温時など手動換気をハウスにつき切りで管理していたものが、ハウス内の状況が自宅で瞬時にわかるようになったことで利便性が増したとのメリットが得られた。またキュウリの状態が悪くなったときの振り返りにも使われるようになった。70歳代の生産者では、自分の感覚と実際の環境の差を確かめるのに利用していた。さらに実験ハウスの養液栽培も含めたデータの比較も行ったが、データが膨大なため分析は困難であったものの、地温(培地温)の違いが予想以上にあることがわかった。土耕栽培での地温は17～18℃あるものの、養液栽培での培地温は13～14℃と低く改善の余地がみられた(図表3)。



**図表3 養液栽培と土耕栽培の地温の比較**  
 (提供: 徳島県南部総合県民局 海部プロジェクト担当)

その後、次世代施設園芸ハウスが完成し、2017年より新規就農者が栽培を開始した。そこでは施設内環境モニタリングシステム(プロファームモニター:(株)デンソー)が導入された。そして、千葉県での若手トマト生産者の生育調査の実施と環境データ等のスマホアプリでの共有の事例(千葉県長生農業事務所管内)や、愛媛県のPLANT DATA(株)によるトマトの生育調査データによる樹勢等のアプリ上でのスケルトンデザインを用いた把握事例を参考に、栽培環境・生育の比較と情報共有を進めた。そこでは、生産者が週2回生育調査を行い、週1回のLINEグループでの共有を行い、また徳島県美波農業支援センターでデータの取りまとめのうえ図式化を行って共有を進めた。また実験ハウスとも同様にデータ共有を行った(図表4)。

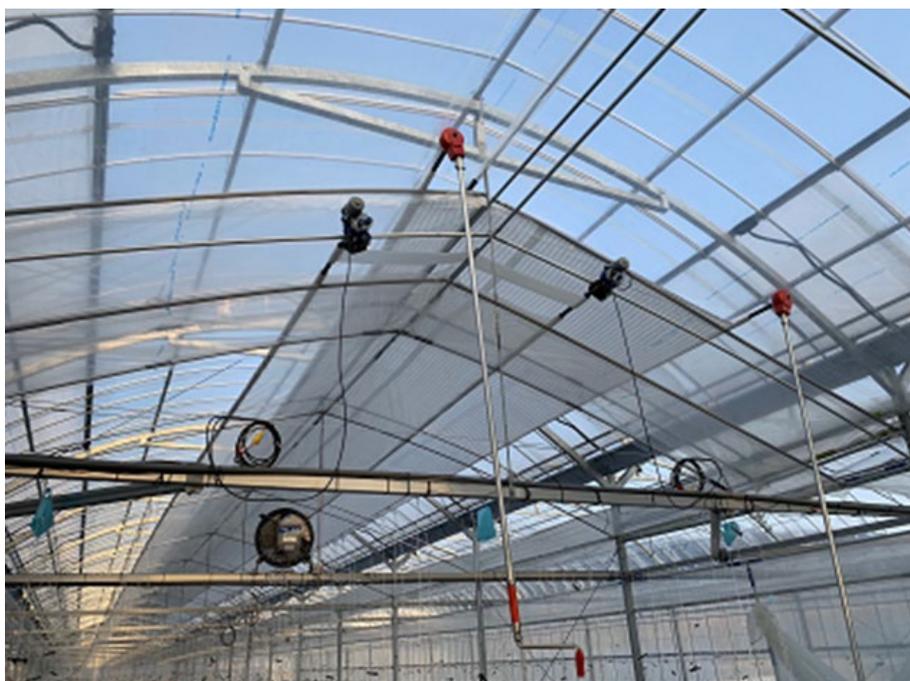


**図表4 LINEグループによる生産者間のデータ共有(左)と、生育調査データの図式化(右)** (提供: 徳島県南部総合県民局 海部プロジェクト担当)



図表5 実験ハウスのキュウリ生育状況のLINEでの共有  
(提供:徳島県南部総合県民局 海部プロジェクト担当)

その後、平成30年～令和2年度のデータ駆動型農業の実践・展開支援事業により、複合環境制御装置の導入(8戸)、養液栽培マニュアルの作成、先進地視察等を行った。複合環境制御装置(プロファームコントローラ:(株)デンソー)の導入により換気や温度管理などの自動化がはかられた。しかし次世代園芸ハウスの巻取り式の換気装置やカーテン装置(写真5)が頻繁な自動制御に対応しておらずトラブル発生の要因となった。そのため自動制御システム導入に適合したシステム整備も必要となった。



**写真5 次世代園芸ハウスの巻取り式カーテン装置**  
(提供:徳島県南部総合県民局 海部プロジェクト担当)

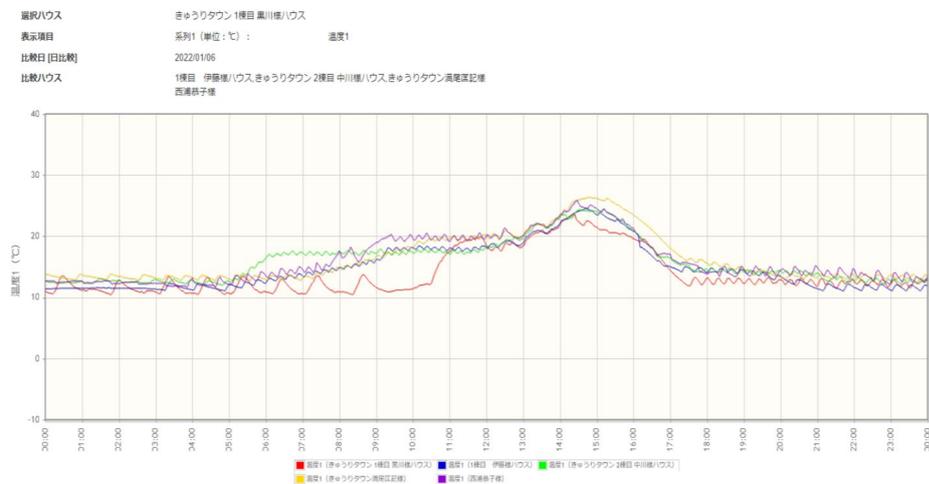
一方で、システム上のネットワーク化によって、新規就農者はハウス内環境を相互に参照可能となった。そこでは、日平均温度、昼平均温度、夜間平均温度などが簡単に表示可能となった。また、生育調査は生産者に負担となったため、その後1年間は主に普及指導員が週1回の調査を行った。そして、生育調査データと施設内環境データを照らし合わせることで、キュウリの栽培マニュアルの作成の取組みを行った(図表6)。実際に取り組んだところ、各生産者の作業管理によって生育が変わっており、環境管理とともに労務管理の重要性が判明した。また生産者によって品種も異なるため、それによる生育差もあるため、全体的な傾向をつかむことは難しい状況であった。

	11月1日~7日	11月8日~14日	11月15日~21日	11月22日~28日	11月29日~12月5日	12月6日~12月12日	12月13日~12月19日	12月20日~12月26日	12月27日~1月2日	1月3日~1月9日	1月10日~1月16日
年平均気温(18~6時)	3.6	3.4	2.5	2.1	1.8	1.6	1.6	1.5	1.5	1.6	1.6
年平均気温(6~18時)	22.9	22.6	21.7	18.5	21.6	19.9	19.7	19.7	19.9	20.2	20.0
年平均気温(6~18時)	72.9	75.2	78.7	83.1	81.6	83.7	84.4	84.4	84.0	82.9	82.7
年平均気温(6~18時)	5.6	5.1	4.4	2.8	3.8	3.1	2.9	2.8	2.9	3.2	3.2
日中CO2(6~18時)	499.9	496.2	486.0	501.6	492.5	508.8	520.8	550.6	559.2	501.7	501.4
DF	8.1	7.3	6.8	4.2	8.7	7.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0
西浦											
積算日射量										0.0	0.0
24時間平均気温	16.9	16.9	16.9	16.8	16.9	16.4	16.5	16.8	17.0	17.0	14.5
年平均気温(18~6時)	13.5	13.1	13.5	14.1	13.0	13.2	12.9	13.3	13.3	13.5	11.6
年平均気温(6~18時)	92.9	92.7	95.5	96.6	95.9	97.7	97.1	97.6	96.1	97.3	83.4
年平均気温(18~6時)	0.8	0.8	0.5	0.4	0.5	0.2	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3
年平均気温(6~18時)	20.5	20.6	20.4	19.5	20.6	19.7	20.0	20.1	20.7	20.4	17.4
年平均気温(6~18時)	81.7	83.8	88.8	94.1	208.5	83.6	93.9	94.5	94.4	93.2	80.0
年平均気温(6~18時)	3.6	3.2	2.2	1.1	1.8	1.2	1.1	1.1	1.2	1.4	1.2
日中CO2(6~18時)	479.1	499.7	509.4	559.1	520.8	557.5	563.6	552.9	536.3	537.0	481.9
DF	7.0	7.5	6.9	5.4	7.6	6.6	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0
山野											
積算日射量										0.0	0.0
24時間平均気温	18.4	18.0	17.4	16.6	17.0	16.3	16.5	16.5	16.7	17.1	30.7
年平均気温(18~6時)	14.4	13.7	13.5	13.9	12.6	12.4	12.6	12.8	12.9	12.7	23.7
年平均気温(6~18時)	88.7	90.8	90.4	94.4	92.1	94.9	95.5	96.3	95.8	95.1	175.5
年平均気温(18~6時)	1.4	1.1	1.1	0.6	0.8	0.6	0.5	0.4	0.5	0.6	1.2
年平均気温(6~18時)	22.5	22.3	21.3	19.3	21.2	20.2	20.4	20.3	20.6	21.2	37.7
年平均気温(6~18時)	80.9	84.6	88.6	93.2	88.5	90.9	92.2	92.3	91.7	90.5	168.5
年平均気温(6~18時)	4.2	3.3	2.3	2.8	2.3	1.7	1.5	1.5	1.7	2.0	3.4
日中CO2(6~18時)	483.7	515.4	529.4	563.1	533.9	574.6	590.9	601.3	567.8	552.8	1082.8
DF	8.1	8.6	7.8	5.4	8.7	7.8	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0
奥川											
積算日射量										0.0	0.0
24時間平均気温	18.0	17.9	17.5	16.7	16.5	16.3	16.7	17.5	17.7	17.9	32.5
年平均気温(18~6時)	14.5	14.0	14.3	15.0	12.7	12.5	12.9	14.0	14.3	14.1	25.9
年平均気温(6~18時)	85.7	89.8	89.2	92.3	86.9	89.6	89.9	92.8	92.5	91.1	169.8
年平均気温(18~6時)	1.7	1.2	1.3	1.0	1.4	1.1	1.1	0.9	0.9	1.1	1.9
年平均気温(6~18時)	21.9	21.8	20.4	18.7	20.9	20.2	20.5	20.8	21.1	21.8	39.2
年平均気温(6~18時)	64.6	69.3	85.3	91.3	86.9	88.8	90.0	92.2	91.8	90.9	169.1
年平均気温(6~18時)	7.2	6.6	2.9	1.5	2.5	2.0	1.8	1.4	1.6	1.9	3.3

図表6 栽培マニュアル作成の取組みでの施設内環境データの整理

現在は生産者どうしがお互いのデータを参照しており、自分の管理を他の生産者と見比べるためなどに活用をしている。生産者個人ごとに栽培についての考え方も異なっており、相互にハウスの状況を見比べるまでは行われていない。(提供:徳島県南部総合県民局 海部プロジェクト担当)

ハウス比較グラフ



図表7 各生産者のハウス内温度データを1つにまとめたグラフ

赤矢印の生産者では温度の変化幅が大きく、確認したところ循環扇の動作をオフにしていたことが判明した。(提供:徳島県南部総合県民局 海部プロジェクト担当)

#### (4) 取組みの成果と課題

新規就農者によるキュウリ養液栽培は、ネットワーク化された複合環境制御装置について、データを相互に参照もしながら、各生産者が個別に環境設定を行い利用している。すでに上位の生産者は27～28t/10a程度の収量を得ているが、そこでは生育状況より適切な環境設定について判断を行うことについて、マニュアル化には至っておらず、個別に判断力の向上が求められている。経験と勘に頼る部分も残されているため、今後は環境測定データの他、収量データ、作業データ、画像により自動計測された生育データなどの分析が求められている。



写真6 次世代園芸ハウスでの新規就農者のキュウリ養液栽培

なお、地域の既存のキュウリ土耕生産者では、養液土耕装置の導入による省力化が行われている。そこではハウス各棟に施設内環境モニタリングシステムを導入し、環境の違いによる生育差などを把握しながら、温度設定の調節等も行われており、収量も30t/10a以上を達成している。施設投資額が年々高騰する中で、こうした既存施設での省力機器やデータ利用による生産性向上も進むものと考えられる。



写真7 地域の既存の土耕キュウリ栽培(左)と導入された簡易な養液土耕装置(右)

## 参考文献

原田正剛、「次世代に向けたキュウリの産地形成における養液栽培の役割」, 施設と園芸(193), pp38-42, 2021.

## 【現地調査での委員所見(2022年1月19日)】

### ・東出委員

この地域は、約80年前からつる下ろしでキュウリを生産する産地であったが、80歳以上が大部分を占め、生産者の減少が予想された。これを解決するため、2016年に半農半Xを謳い文句とした移住就農者を募集した。この取り組みがキュウリタウン構想であり、養液栽培と環境制御を導入した施設を整備した。養液栽培技術の開発とマニュアル作成には苦労したと聞かすが、現在8年目になり、栽培管理や収量面は安定してきたといえる。例えば、4年目の移住就農者の伊藤氏は17aでつる下ろし栽培を行い収量は25t/10aに達する。ただし、CO<sub>2</sub>施用は最初のやり方を踏襲しているそうなので改善余地があると思われる。

順調に進むキュウリタウン構想であるが、ハウス資材の高騰もあり、新たな移住者の呼び込みや横展開には課題も大きい。

### ・林委員

高齢化による担い手不足を補い、産地維持を図るために、JA・行政・生産部会などの主導で、移住就農者を集め、定着を促進する「きゅうりタウン構想」を2015年に樹立して、10年計画で実現に向けて活動している。その一環として、基礎知識や栽培知識を学び、就農計画作りのための「海部きゅうり塾」を開講し、今までに、全国から24名を受け入れ、7戸(夫婦受講者含む)がレンタルハウスで経営を開始している。栽培方式には新規就農でも取り組みやすい養液栽培(やしがら培地)を取り入れ、就農者向けの養液栽培マニュアルを作成している。7戸の新規就農者については、現地検討会などの勉強会を開催し、レベルアップを図っている。移住就農者を積極的に受け入れようとする一つの試みで、中長期的にどのような成果が上がるか注目できる。成果を期待する。

レンタルハウスでは、複合環境制御装置を導入し、ネットワーク化して、5戸でデータ共有を行って、他の生産者の環境と比較できるようにしている。また、環境モニタリング装置を導入しており、データ活用方法について検討を進めている。生育調査は一時試みられたが、データ活用成果がはっきりせず中止している。データ活用については、まだ検討の余地があるように思われる。

### ・田口専門委員

農村地域における過疎化の進行および農業の担い手不足は全国的な課題であるが、本事例では、地域への移住政策と農業への定着政策を一緒に実施しているところが、大変興味深い点といえる。地域に移住してきたとしても、収入が安定しないことには定住に至らないが、「海部きゅうり塾」というトレーニング制度を用意して、移住者の栽培技術の修得に努めるとともに、トレーニングを終えて実際に経営を始める際には、レンタルハウスを用意することでイニシャルコストをおさえ、経営の安定化を支援している。また、独立後も地域の普及指導員などが中心になって、定期的に訪問・助言を行っている。

このように、本事例は、地域への移住政策と農業への定着政策をあわせた一つのモデル的な事例といえるが、受け入れるためのハウスの整備や増設を継続的に行っていくためには、地域として予算を継続的に確保・獲得する必要がある、その点の課題解決がなされれば、今後も十分に期待できる取組と言える。

(本稿は委員による現地調査をもとに事務局でとりまとめた。)