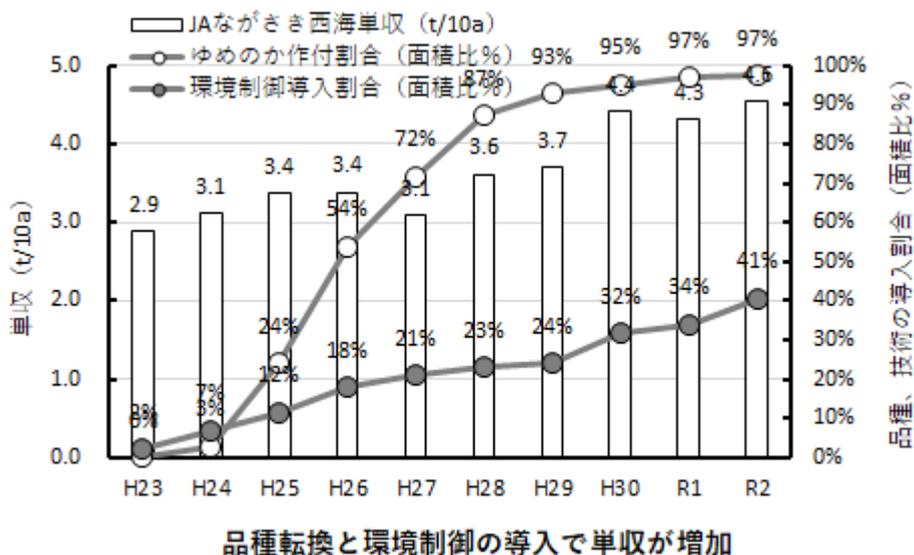


## 1.8 イチゴ栽培での環境制御技術勉強会におけるデータ共有と多収化への取組み

### ～JAながさき西海いちご部会(長崎県佐世保市・平戸市・松浦市・佐々町)～

JAながさき西海いちご部会は、生産者71戸、栽培面積11.2haからなる(2020年)。2011年に初めてCO<sub>2</sub>発生装置が導入され、環境制御技術への取組みが始まった。翌2012年には多収性品種の「ゆめのか」への品種転換が行われた。2017年より県内で初めての環境制御技術勉強会が平戸地区と佐世保地区で組織され、定期的な勉強会が開始された。勉強会活動では、環境モニタリング装置と生育調査から得られたデータを全員で共有し、肥培管理、灌水管理、換気装置、加温機の設定(日中加温を含む)、CO<sub>2</sub>施用等についての意見交換が行われている。その結果、2018年度のいちご部会の平均単収は2011年比150%となる4.4t/10aとなり、今後もCO<sub>2</sub>発生装置などの環境制御技術の導入とさらなる増収が期待されている(図表1)。以下に長崎県県北地区における環境制御技術勉強会について紹介する。



図表1 JAながさき西海いちご部会での品種転換と環境制御の導入による増収

### (1) 環境制御技術勉強会の活動内容

JAながさき西海いちご部会がある長崎県県北地区(佐世保市、平戸市、松浦市、佐々町)は、県内のイチゴ栽培面積の約6%を占めている。冬期の日照時間が短く、単収は県平均より低く、若手生産者も少なく、2017年の予測では5年後の部会年齢構成は40代以下が11%とされ、産地維持が危惧されていた。またJAや県の指導機関の技術・担い手対策担当者も、産地育成経験のない若い職員が多いなど課題を抱えていた。そこで生産者と関係機関の若い職員が共通認識を持ち産地育成に取り組むよう、いつ・誰が・どのように取り組むかを記した「産地振興方針」、さらにそれを具体化した「産地振興計画」を策定し、持続的に発展できるイチゴ産地づくり達成に向けた取組みを実践している。その取組みのひとつとして「環境制御技術勉強会」の活動が開始された。

## 1. 長崎県北地区の環境制御技術勉強会の開催

長崎県県北振興局南部地域普及課および北部地域普及課の支援により、2017年に関係機関が選定した平戸1戸、佐世保4戸の計5戸で県内初となる勉強会活動を開始した。2018年には重点指導対象者（平戸3戸、佐世保5戸）が関係機関により選定され、その後3年間のオーダーメイド型の支援を実施している。指導方針のひとつとして、子育て世代を対象とした営農モデルⅠ（図表2）を想定し、単収5.0t/10a、販売単価1,000円/kg、面積24a、所得540万円を目標とした。環境制御技術導入とオーダーメイド型の支援を3年間実施して所得向上をはかり、その成果を横展開することとした。

| 区分   | 単収                                    | 単価        | 所得率 | 面積    | 所得      |
|--|---------------------------------------|-----------|-----|-------|---------|
| 営農モデルⅠ<br>(子育て世代)  | 5.0 t/10a                             | 1,000円/kg | 45% | 24a/戸 | 540万円/戸 |
| 環境制御技術導入により高単収を目指す経営体                                    |                                       |           |     |       |         |
| 営農モデルⅡ<br>(子育て終了世代)                                      | 4.2 t/10a                             | 1,000円/kg | 45% | 19a/戸 | 359万円/戸 |
| 環境制御機器の整備はせず、管理作業の徹底により平均単収またはそれ以上を目指し、10年程度は継続して栽培する経営体 |                                       |           |     |       |         |
| 営農モデルⅢ<br>(65歳以上)  | モデルⅡをベースに1年でも長く栽培を継続する<br>65歳以上の土耕栽培者 |           |     |       |         |

図表2 世代別営農モデル

子育て世代を対象とした営農モデルⅠでは単収5.0/10a、所得540万円/戸を目標とし、地元のサラリーマンと同等の所得を目指した。

当初の支援対象メンバーは篤農家など5名に限定し少数精鋭とした。県内でも初めての勉強会活動であり、県の専門技術員や農林技術開発センターの支援を受け開始された。従来の勘と経験によるものから、データに基づく形を目指し、定期的にメンバーどうしの環境データや生育データを見ながら意見交換を行う形式(写真1)で進められた。生育調査は生産者が行い、データの整理やフィードバックは担当の普及指導員が行っている。

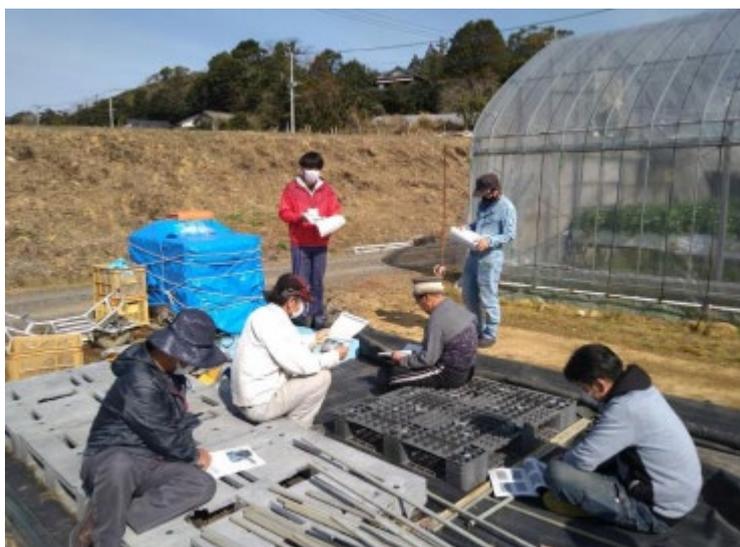


写真1 環境制御技術勉強会の様子

平戸地区で2月に開催のもの。当初は屋内で開催されたが、メンバーの増収とともに現場での開催となっている。勉強会員のデータを見ながらの意見交換を行っている。

現在の年間スケジュールを図表3に示す。平戸地区(11名)と同様な内容で佐世保地区(12名)においても勉強会が別個に開催され、12月から2月の隔週の勉強会も平戸地区と佐世保地区で1週間ずらしての開催としている。11月の研修会では平戸地区と佐世保地区をリモートでつなぎ開催している。

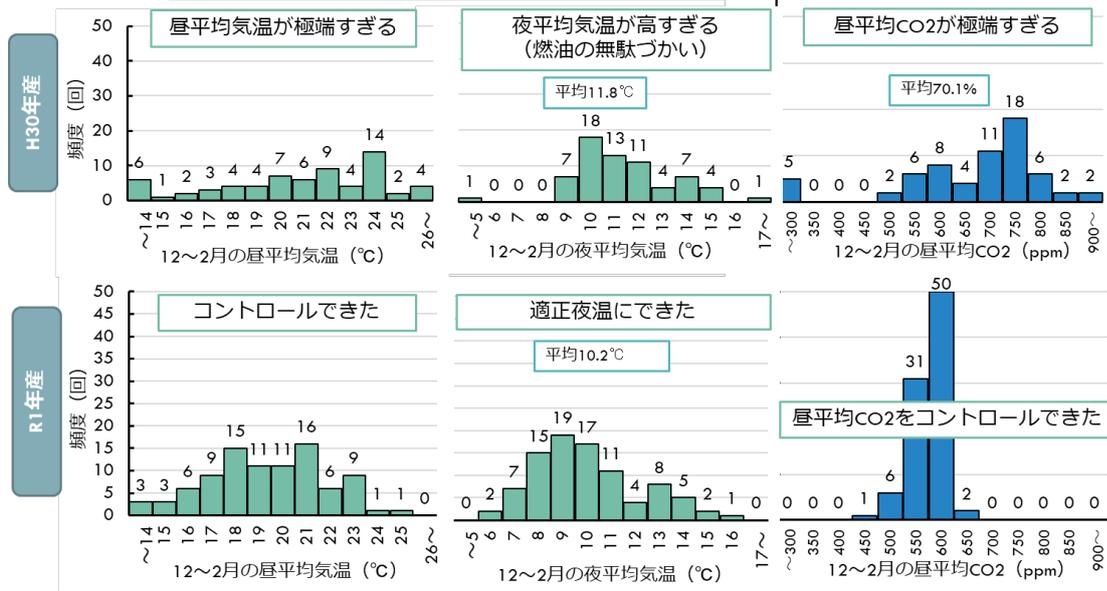
| 時 期   | 内 容   |                  |
|-------|-------|------------------|
| 7月    | 成績検討会 | ヒストグラムを用いた反省会    |
| 11月   | 研修会   | 環境制御の基礎、はかる葺の使い方 |
| 12月隔週 | 勉強会   | 圃場に集合、1時間で終了     |
| 1月隔週  | 勉強会   | 圃場に集合、1時間で終了     |
| 2月隔週  | 勉強会   | 圃場に集合、1時間で終了     |
| 随時    | 講習会   | 県主催の講習会（デルフィー等）  |

図表3 環境制御技術勉強会の年間スケジュール

## 2. 反省会でのふり返りと面談による次年度方針の検討

7月の成績検討会においてヒストグラム(図表4)を用いた反省会を行っている。ヒストグラムでは、環境計測期間内での、温度や湿度などについて平均値などを集計し、その発生頻度をグラフ化している。また、おおよそどの程度の範囲で環境管理がされているか、極端な管理はないか、安定した管理となっているか、などを把握できる。ヒストグラムにすることで12月～2月の管理を視覚的に把握できる。

# ヒストグラムでハウス環境を見える化



その結果 → **前年と比べて販売金額 1,646千円/10a増加**  
**燃費 (燃油1L当りイチゴ生産量) 40%改善**

図表4 成績検討会で用いられるヒストグラム  
 各環境要素についての発生頻度を示し、環境管理の傾向を把握できる。

成績検討会は「きやもん会」メンバー(23戸)のみで実施、個別経営面談は全部会員(71戸)に実施、次年度の目標設定シート(図表5)は重点指導対象者(8戸)にのみ個別経営面談の際に実施している。個別経営面談では課題を明確化し、本人により改善事項や経営目標などを記入し、前作を超えるような次作の方針作りに役立てている。

### Do 営農モデル I 重点対象者支援

H30年度の振り返り及び次年度の目標設定シート (平均 7戸)

|    | 課題事項                  | 確認事項               |
|----|-----------------------|--------------------|
| 年産 | 育苗数量が少なかつた ✓          | 第1果実の収穫状況、定植後の生育状況 |
|    | 育苗以外が多かつた ✓           | 「イチゴ」の生育状況         |
| 改善 | 作業が楽でなかつた ✓           | 育苗管理               |
|    | 1株から収穫する果実数がなかつた ✓    | 定植～収穫終了時期、虫害の発生、防除 |
|    | 作業量が多かつた ✓            | 防除、施肥              |
|    | 被害者が発生した ✓            | 農薬散布、温度湿度コントロール    |
|    | 種別別(「産直」種別、先着)が発生した ✓ | 温度、肥後管理            |
|    | 果実被害が発生した ✓           | 業務コントロール、電照管理      |

**重点指導対象者への個別面談で左のシートを作成し、関係機関で共有化して支援を図った。**

**個別面談の場で生産者が記入する**

H30年度の上つた事項: 収穫の山がなかつた

次年度に取り組み事項: 温度、水、養分管理をしっかりと行う

H30年度の改善が必要な事項: 経営者の研修

次年度の目標: 管理、防除をしっかりと、6月まで収穫

図表5 振り返り及び次年度の目標設定シート

### 3. 環境モニタリング装置の統一化と勉強会での活用

環境モニタリングについて、当初はさまざまなモニタリング機器が使用されていたが、2018年には大分県のイチゴ生産者によるIT企業が開発した「はかる蔵(図表6)」が導入され、その後も統一化が図られている。

#### モニタリング装置「はかる蔵」について

大分県の企業が開発したモニタリング装置「はかる蔵」

県内産地で最も早いH30年3月にデモ機を導入し、定期的に意見交換

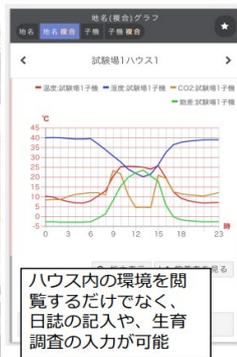
生育調査の入力機能を始め、使いやすく改良してもらった



はかる蔵



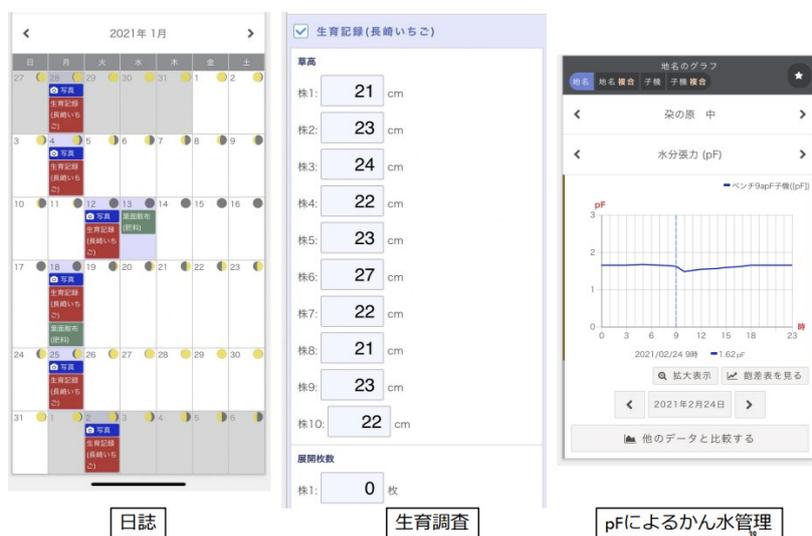
モニタリング装置の社長およびエンジニア



ハウス内の環境を閲覧するだけでなく、日誌の記入や、生育調査の入力が可能

図表6 モニタリング装置「はかる蔵」

「はかる蔵」は親機と子機で構成され、温湿度、地温、日照、CO<sub>2</sub>濃度、土壌水分(pF値)の計測を行い、PCやスマホ専用アプリでの閲覧、またアプリの日誌機能による生育調査記録、作業記録、出荷実績記録なども可能である(図表7)。子機は電源接続のみで親機との配線は不要で、設置と撤去が簡便に行える特徴がある。また農場の担当者同士でのデータ共有、普及指導員とのデータ共有を簡便に行うことができる。「はかる蔵」は長崎県では、2018年2月に長崎県農林技術開発センターに初めてデモ機が導入され、同年4月に県北地区(平戸および佐世保)にもデモ機が導入され、性能を確認、普及が進められた。



日誌

生育調査

pFによるかん水管理

図表7 「はかる蔵」のスマートフォンでの日誌画面、生育調査記録画面、モニタリング画面

11月から2月に隔週で開催される勉強会では、「はかる蔵」の期間内の環境モニタリングデータ(温度、湿度、飽差、CO<sub>2</sub>濃度など)を普及指導員がグラフ化(略)し配布している。データ整理等の負担も大きいため、ウイークリーレポート機能が実装されている「はかる蔵」の機能も強化中とのことである。また環境モニタリングデータを集計し、Excelシート上で過去データとの比較をしたもの(略)を配布している。同様に生育調査データの過去との比較もされ(後述)、過去の状況を参照しながら現在の問題点の抽出や対策の検討に役立っている。

過去データとの比較の他、自分が所有する他のハウスのデータとの比較も行っている。また他の生産者とのデータの見比べや意見交換などがオープンな形でされている。なお環境制御における目標値はハウスやイチゴの生育状況など様々な要因に影響され、マニュアル化もされていない。

#### 4. 生産者による生育調査と勉強会での活用

生育調査は生産者自身が1~2週間に1回程度行い、草高、第一葉の小葉長、葉柄長、および葉色、展開葉数、頂花房と第2花房の花・果実数などを6株分調査し、はかる蔵のアプリケーションよりの直接入力、または生育調査用紙への記入が行われる(図表8)。調査用紙からの入力作業は普及指導員が行うが、調査のための現地巡回は行っていない。



生育調査をする生産者

令和2年度 「きゅもん会」いちご生育調査シート

12月 9日

| 反復  | 番号 | 草高   | 第1葉 |      |     | 展開葉数 | 花・果実数 |      |
|-----|----|------|-----|------|-----|------|-------|------|
|     |    |      | 小葉長 | 葉柄長  | 葉色  |      | 頂花房   | 2葉果房 |
| 1反復 | ①  | 24   | 8.8 | 18.2 | 3.5 |      | 5     | 0    |
|     | ②  | 24   | 7   | 19   | 3.5 |      | 6     | 3    |
|     | ③  | 26   | 6   | 18   | 4   |      | 5     | 1    |
|     | ④  | 21   | 6   | 18   | 4   |      | 9     | 14   |
|     | ⑤  | 24.5 | 7   | 17   | 3.5 |      | 6     | 0    |
| 2反復 | ⑥  | 27   | 8   | 15   | 4   |      | 6     | 0    |
|     | ⑦  | 23   | 7.5 | 21   | 3.5 |      | 8     | 0    |
|     | ⑧  | 23   | 7   | 22   | 4   |      | 6     | 160  |
|     | ⑨  | 23.5 | 8   | 21   | 4   |      | 3     | 10   |
|     | ⑩  | 23.5 | 7   | 20   | 4   |      | 7     | 0    |

| 反復  | 番号 | 草高 | 第1葉 |     |    | 展開葉数 | 花・果実数 |      |
|-----|----|----|-----|-----|----|------|-------|------|
|     |    |    | 小葉長 | 葉柄長 | 葉色 |      | 頂花房   | 2葉果房 |
| 1反復 | ①  |    |     |     |    |      |       |      |
|     | ②  |    |     |     |    |      |       |      |
|     | ③  |    |     |     |    |      |       |      |
|     | ④  |    |     |     |    |      |       |      |
|     | ⑤  |    |     |     |    |      |       |      |
| 2反復 | ⑥  |    |     |     |    |      |       |      |
|     | ⑦  |    |     |     |    |      |       |      |
|     | ⑧  |    |     |     |    |      |       |      |
|     | ⑨  |    |     |     |    |      |       |      |
|     | ⑩  |    |     |     |    |      |       |      |

ラミネートされた生育調査用紙

図表8 生育調査の様子(左)と生育調査用紙(右)

生育調査は生産者により行われ、生育調査データはスマートフォンより「はかる蔵」のアプリケーションに直接入力(図表7中)するか、生育調査用紙に記入する。

生育調査データは、勉強会の際に過去の同時期のデータと比較できる形で一覧化したもの(図表9)が普及指導員より配布される。過去年と比べ草高の大小の違い、展開葉数による展開速度の違い、着花・着果状況の違いなどが一目で把握でき、過去の自分の失敗に気付き同じ失敗をしないよう注意したり、他の生産者との比較材料にもなっている。

|       | 草高   |      |      |      | 第1葉草高 |      |      |      | 小葉長 |     |
|-------|------|------|------|------|-------|------|------|------|-----|-----|
|       | H29  | H30  | R1   | R2   | H29   | H30  | R1   | R2   | R1  | R2  |
| 12月1週 | 31.0 | 25.2 |      | 23.7 | 20.5  | 20.0 |      |      |     | 7.2 |
| 12月2週 | 31.8 | 24.7 | 37.2 | 24.2 |       | 21.5 | 29.6 |      | 9.7 |     |
| 12月3週 | 31.4 | 29.8 | 38.0 | 24.5 | 16.1  | 25.3 |      | 14.0 |     | 5.5 |
| 12月4週 | 30.3 | 29.0 | 37.4 | 22.8 |       | 24.2 | 21.9 | 14.3 | 6.5 | 5.8 |
| 1月1週  | 28.5 | 28.8 | 36.0 | 24.1 | 12.0  | 23.7 |      | 18.5 |     | 6.1 |
| 1月2週  | 30.3 | 28.3 | 36.0 | 24.1 |       | 18.0 | 17.0 | 15.5 | 6.0 | 6.2 |
| 1月3週  | 26.1 | 31.0 | 35.5 | 24.8 | 13.8  | 21.5 |      | 20.4 |     | 6.7 |
| 1月4週  | 26.2 | 29.8 | 35.4 | 25.7 |       | 18.5 | 15.0 | 17.8 | 5.6 | 5.7 |
| 1月5週  |      | 29.7 |      | 28.3 |       | 19.0 |      | 26.0 |     | 7.1 |
| 2月1週  | 26.2 | 31.3 | 32.8 |      | 15.0  | 18.8 | 14.8 |      | 5.3 |     |
| 2月2週  | 26.7 | 30.4 |      |      |       | 13.2 |      |      |     |     |
| 2月3週  | 24.8 | 31.8 |      |      | 13.1  | 13.0 |      |      |     |     |
| 2月4週  |      | 32.3 | 24.7 |      |       | 13.5 | 14.7 |      | 4.0 |     |

|       | 展開葉数 |     | 頂果房  |      |      |     | 2番果房 |      |      |      |
|-------|------|-----|------|------|------|-----|------|------|------|------|
|       | R1   | R2  | H29  | H30  | R1   | R2  | H29  | H30  | R1   | R2   |
| 12月1週 |      |     |      |      |      | 5.9 |      |      |      | 3.4  |
| 12月2週 |      | 0.3 | 12.5 | 15.3 | 12.2 | 3.8 |      |      | 0.0  | 4.5  |
| 12月3週 | 0.7  | 0.8 | 12.5 | 18.3 |      | 1.7 |      |      |      | 6.2  |
| 12月4週 | 0.5  | 0.7 | 12.7 | 13.7 | 5.2  | 0.1 |      |      | 5.7  | 8.1  |
| 1月1週  | 0.2  | 0.2 | 11.7 | 6.8  |      | 0.1 | 1.0  | 7.0  |      | 11.1 |
| 1月2週  | 0.2  | 0.7 | 10.3 | 14.3 | 0.2  | 0.0 |      |      | 18.3 | 14.9 |
| 1月3週  | 0.1  | 0.1 | 8.8  | 6.0  |      | 0.0 | 2.0  | 13.0 |      | 17.8 |
| 1月4週  | 0.5  | 1.0 | 6.5  | 0.5  | 0.0  |     | 1.3  | 16.2 | 30.5 |      |
| 1月5週  |      | 0.3 | 3.0  | 0.5  |      |     | 2.3  | 16.5 |      |      |
| 2月1週  | 0.3  |     | 3.0  | 0.0  | 0.0  |     | 2.3  | 17.0 | 25.2 |      |
| 2月2週  |      |     | 2.2  | 0.0  |      |     | 2.8  | 15.3 |      |      |
| 2月3週  |      |     | 0.5  | 0.0  |      |     | 6.3  | 16.2 |      |      |
| 2月4週  | 1.0  |     | 0.0  | 0.0  |      |     | 13.5 | 11.0 | 3.7  |      |

図表9 4年分の生育調査データの一覧表

過去データを並べることで、年別の違いや傾向を把握しやすくなる。

勉強会開始前は頂花房開花から2番花開花までの期間が空くことが多く、2月までの収穫量が低下する要因となっていた。草高を常に一定に保ち収穫の波も押さえることや、展開速度を早め2番花開花も早めることなど、生育調査データと環境データを確認しながら改善をはかっている。

## 5. 勉強会活動の成果と今後の課題

年間を通じた勉強会活動についてのアンケートを実施し、特に新しいメンバーに対する指導に役立っている。実際に、生育調査をどんな頻度で何について行っているか？ 環境データやグラフをみて内容

を理解しているか？ 環境制御技術について実感できたか？などをアンケートで確認している。勉強会のメンバーは当初の5名から23名に増加し、平均単収も4.5t/10aから6.0t/10aに増加している(図表10)。県内のいちご部会の単収順位でも、当初は14位だったものが現在は1位となっている。

## きやもん会 環境制御技術勉強会活動



図表10 環境制御技術勉強会(きやもん会)の活動内容と、会員・単収の増加

課題であった頂花房開花と2番花開花までの期間の空きも解消されたことで、単価の高い2月までの出荷量が40%から50%へ増加し、販売単価と所得の増加にも寄与している。またCO<sub>2</sub>施用装置の導入率が当初の21%から41%へ増加している。令和4年の部会の年齢構成比予測は40代以下が32%と当初予測の11%より改善している。地区外で働いていた農家子弟が平戸に戻るケースも出ており、またこれまでアスパラガスを選択する新規就農者が多かったが、イチゴ経営が改善されたことから新規就農者に選ばれる品目となるケースが出ている。子育て世代以外の営農モデルⅡ、Ⅲの世代(図表2)への波及効果も出始めており、勉強会活動での知見が地域で広まっている。

平戸地区の環境制御技術勉強会活動を支援する長崎県県北振興局北部地域普及課の松本尚之氏によると、設立当初は5名だけの支援対象者数は少ないとの意見が振興局内部からあったものの、今後の普及を見据え確実に成果を出す必要があったことから、少数精鋭体制をとったとのこと。また初年度の成果によって会員も増加する中で、生育調査を自ら行うことに疑問を持つ生産者もいたが、自分で調査をしなければ栽培管理の改善に反映できないことなどを当初のメンバーから伝えてもらい意識を高めていったとのことである。

勉強会活動で必要な環境モニタリング装置について、機能面や価格面から「はかる蔵」を選定したことでデータの一元的な収集や管理が可能となり、メーカーも機能改善など協力的とのことである。

所得向上効果により、規模拡大を希望する生産者もみられるが、一方でパッキングセンターの選果能力が追い付かないケースも出ており、機能強化や選果員の増強など出荷体制強化が課題となっている。また今後の新規就農者の増加を見据え、ハウスリース事業の導入など新規就農者の負担軽減の準備が進められている。

## (2) 9t/10a以上の多収を達成する生産者の事例

橋本蜜昭氏(長崎県平戸市朶の原町:図表11)は、家族3名、他2名で、丸屋根型鉄骨ハウス3棟(合計26a)で、ゆめのかを高設栽培により栽培している(写真2)。



図表11 平戸地区いちご部会 橋本蜜昭氏とご家族



写真2 橋本蜜昭氏のハウス(左)とイチゴ高設栽培(右)

### 1. 施設概要

2017年に勉強会が開始され、あわせて自動換気装置(谷換気)が導入され、従来から導入されていたCO<sub>2</sub>発生装置、温風暖房機とともにハウス内環境制御が自動化された。またモニタリング装置は一部のハウスに設置されていたが、2018年より全ハウスに設置された。なお統合環境制御装置はなく、各機器単独のコントローラで制御が行われている。水源は河川水を利用し手作業での液肥混入を行い、灌水チューブによる液肥灌水を行っている。「はかる蔵」のpF値を灌水の目安としている。施設概要を図表12に示す。

|           | 左ハウス          | 中ハウス          | 右ハウス          |
|-----------|---------------|---------------|---------------|
| 天井ビニール    | アグリトトップ散ライト   | イースター         | スカイコート        |
| ハウス       | H28建設、8m間口SRH | H28建設、8m間口SRH | R1建設、8m間口SRH  |
| 高設ベンチ     | H28導入、8m間口に6本 | H16導入、8m間口に6本 | R2年導入、8m間口に6本 |
| 培土        | 八江農芸 ベンチ培土    | 八江農芸 ベンチ培土    | 八江農芸 ベンチ培土    |
| 温湯ボイラー    | ネボン ハウスボイラー   | ネボン ハウスボイラー   | ネボン ハウスボイラー   |
| 電照        | 蛍光灯           | 蛍光灯           | LED           |
| 暖房機       | ネボン ハウスカオンキ   | ネボン ハウスカオンキ   | 三州産業 ハウス暖房機   |
| 自動換気      | 日農工業 愛菜くん     | 日農工業 愛菜くん     | 日農工業 愛菜くん     |
| 炭酸ガス施用機   | ネボン グロウエア     | ネボン グロウエア     | バリテック新潟 タンセラ  |
| 濃度コントローラー | ネボン CO2コントローラ | ネボン CO2コントローラ | うご蔵           |
| モニタリング装置  | はかる蔵          | はかる蔵          | はかる蔵          |

図表12 橋本氏の栽培施設概要

## 2. 栽培概要

| 項目      | 詳細                                 |
|---------|------------------------------------|
| 作型      | 8/22株冷入庫                           |
| 定植日     | 9/9～10                             |
| 栽植様式・株間 | 二条20cm                             |
| 天井被覆    | 10/12 毎年張り替える                      |
| マルチ被覆   | 10/19 (2番花芽分化後) 1mおきにホチキス          |
| 芽数      | 年内1～2芽、年明け以降放任                     |
| 電照      | 11/9～2.5h、11/16～2h (収穫時の照明として)     |
| 自動換気    | 昼26℃、夜10℃                          |
| 加温機     | 夜3℃、朝7℃ (収穫開始1時間前から)<br>12月末から日中加温 |
| CO2     | 閉800ppm、開500ppm                    |
| かん水     | 3日に2回                              |

図表13 栽培概要

※栽植本数: 約7,000株/10a

※5月連休より遮光剤(クールコート)を塗布

## 3. 経営概要

橋本氏の経営概要を図表14に示す。平成27年より単収は増加しており、勉強会開始初年の2017年には6,639kg/10aとなったが、年内の草姿が旺盛となり、2番果の収穫が遅れ収量は1～2月が少なく、そ

の反動で3～4月の収穫が爆増し作業負荷も大きかった。2018年には栽培面積が35aから25aに減少したが、単収は9,658kg/10aと大きく増加し、以降も9t/10a以上と高いレベルになっている。また2月までの出荷割合も増加している。これは主に年内の草姿が旺盛にならないよう灌水施肥に注意したことがあり、また勉強会活動により生育調査データと環境データ、およびイチゴの生育状態を確認しながら管理の改善につとめたことがある。なお、2017年の台風被害により栽培面積が減少しているが、仮に被害がなく栽培面積が35aのままとした場合、労力等を考えると現在の単収の達成は無理と橋本氏本人は考えている。

|                       |                | H27           | H28           | H29           | H30           | R1            | R2            |
|-----------------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 栽培面積<br>(a)           | 高 設            | 9             | 17            | 17            | 17            | 17            | 26            |
|                       | 土 耕            | 26            | 18            | 18            | 8             | 9             | 0             |
|                       | 合 計            | <b>35</b>     | <b>35</b>     | <b>35</b>     | <b>25</b>     | <b>26</b>     | <b>26</b>     |
| 環境制御技術<br>導入面積<br>(a) | 炭酸ガス           | 9             | 17            | 27            | 25            | 26            | 26            |
|                       | 自動換気<br>モニタリング |               | 8             | 8             | 25            | 26            | 26            |
| 電照面積<br>(a)           | 蛍光灯            | 35            | 35            | 35            | 25            | 17            | 17            |
|                       | LED            |               |               |               |               | 9             | 9             |
| <b>単 収 (kg/10a)</b>   |                | <b>4,708</b>  | <b>5,455</b>  | <b>6,639</b>  | <b>9,658</b>  | <b>9,016</b>  | <b>9,362</b>  |
| 2月まで割合 (出荷量%)         |                | 25            | 27            | 31            | 41            | 50            | 43            |
| <b>販売額 (千円/戸)</b>     |                | <b>17,936</b> | <b>22,055</b> | <b>26,585</b> | <b>28,483</b> | <b>30,181</b> | <b>30,590</b> |
| 10a当り販売額 (千円/10a)     |                | 5,125         | 6,301         | 7,596         | 11,393        | 11,608        | 11,765        |
| 出荷量 (kg)              |                | 16,478        | 19,093        | 23,237        | 24,145        | 23,442        | 24,341        |
| 燃油購入量 (L/戸)           |                | 10,489        | 13,640        | 23,600        | 10,607        | 12,198        | 16,285        |
| エネルギー投入効率 (kg/L)      |                | 1.571         | 1.400         | 0.985         | 2.276         | 1.922         | 1.495         |
| 平戸气象台 (12～2月) 平均気温    |                | 8.5           | 8.7           | 6.4           | 9.1           | 9.8           | 8.5           |
| 平戸气象台 (12～2月) 日照時間    |                | 89            | 122           | 90            | 107           | 101           | 135           |

#### 図表14 橋本蜜昭氏の経営概要

※栽培面積の2017年から2018年にかけての減少は、台風による施設損傷による。

※エネルギー投入効率:燃油10当たりのイチゴ出荷量

#### 4. 栽培管理のポイント

栽培管理のポイントは以下のとおりである。

- ・2番花の花芽分化促進のためハウス被覆まで低温に遭遇させること。
- ・年内の草姿を抑えるよう、灌水施肥の調節を行うこと。
- ・連続収穫のため、だらだらとした開花をめざすこと。

湿度変化が大きくなならないよう換気幅の設定に注意し、乾燥過湿等による病害虫発生も抑制すること。厳寒期の自動換気の温度設定は26℃だが、センサーは谷下設置のためハウス中央の温度は29～30℃程度と高めになる。

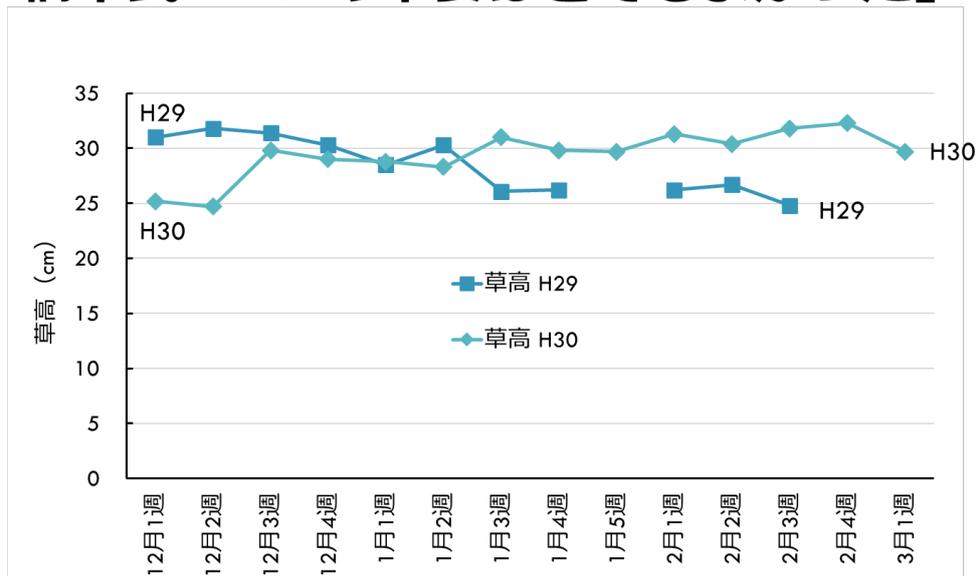
|         | H30                     | R1                        | R2                   |
|---------|-------------------------|---------------------------|----------------------|
| 自動換気（昼） | 26～28℃<br>※傘つきセンサー谷下    | 26℃<br>※傘つきセンサー谷下         | 26℃<br>※傘つきセンサー谷下    |
| 自動換気（夜） |                         | 12月中旬まで10℃、<br>12月下旬から15℃ | 15℃                  |
| カオンキ    | 昼なし、夜4℃                 | 昼15℃、夜4℃                  | 朝7度、昼12℃、<br>夜3～4.5℃ |
| CO2     | 午前800ppm、<br>午後400ppm以上 |                           | 閉800ppm、<br>開500ppm  |
| 備考      |                         | ハダニなし、<br>灰カビ5月あり         | ハダニあり                |

図表15 橋本蜜昭氏の環境制御機器設定状況

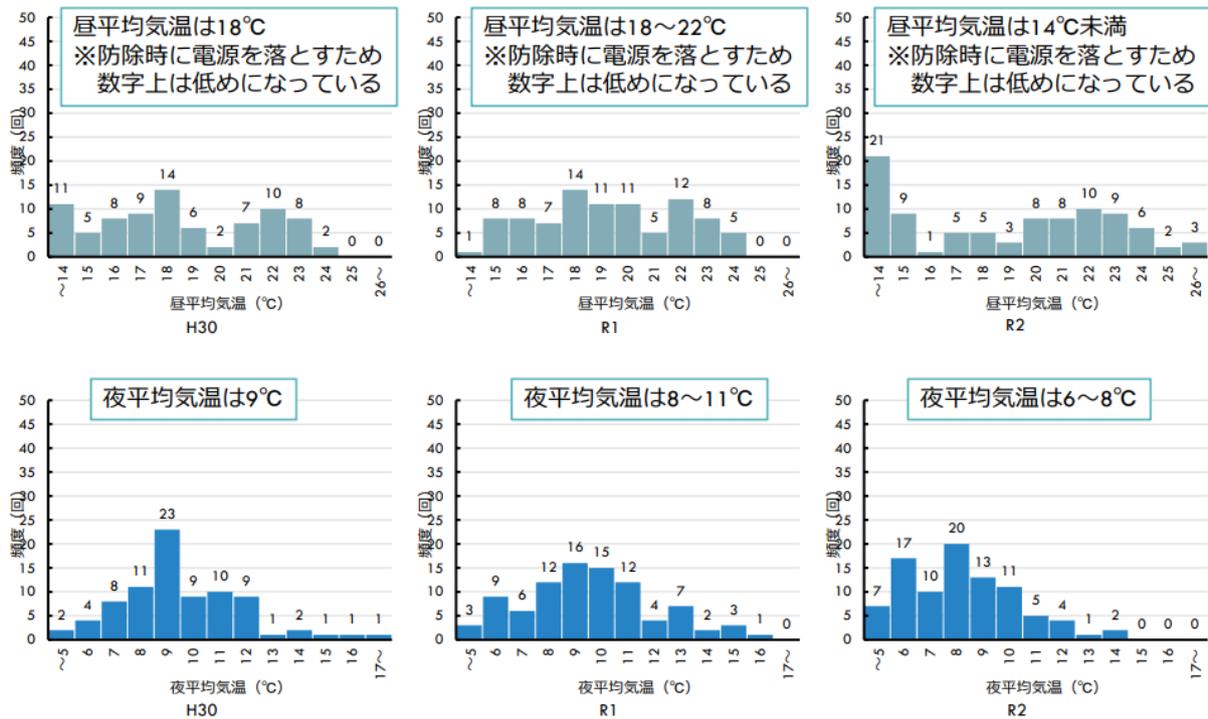
## 5. 生育調査データの活用

ゆめのかは、樹勢が強く二番花が着きづらい品種のため、調査結果とモニタリングデータを確認し、イチゴの状態も確認しながら管理を行っている。特に、草高と展開葉数の数値を確認している。草高を常に一定にするよう(図表16)、温度管理などを行っている(図表17～19)。平均温度は葉の展開のため高めである(積算温度150℃で1枚展開:日平均温度15℃、10日で1枚展開となる)。夜間温度はできるだけ低く、平均6～8℃程度にしている。またDIF(昼夜温格差)を大きくして転流を促し果実肥大を進めている。湿度高く昼で90%以上になり、温度も高めとなる。飽差を適正に保つよう換気幅も小さくしている。昼のCO<sub>2</sub>濃度も年々高めている。生長点付近の観察を特に入念に行っている。芯葉の状態(色、大きさ、立ち上がり方)で草勢を確認する。原油の購入量は変わらずに増収のため、燃費は向上している(図表20)。

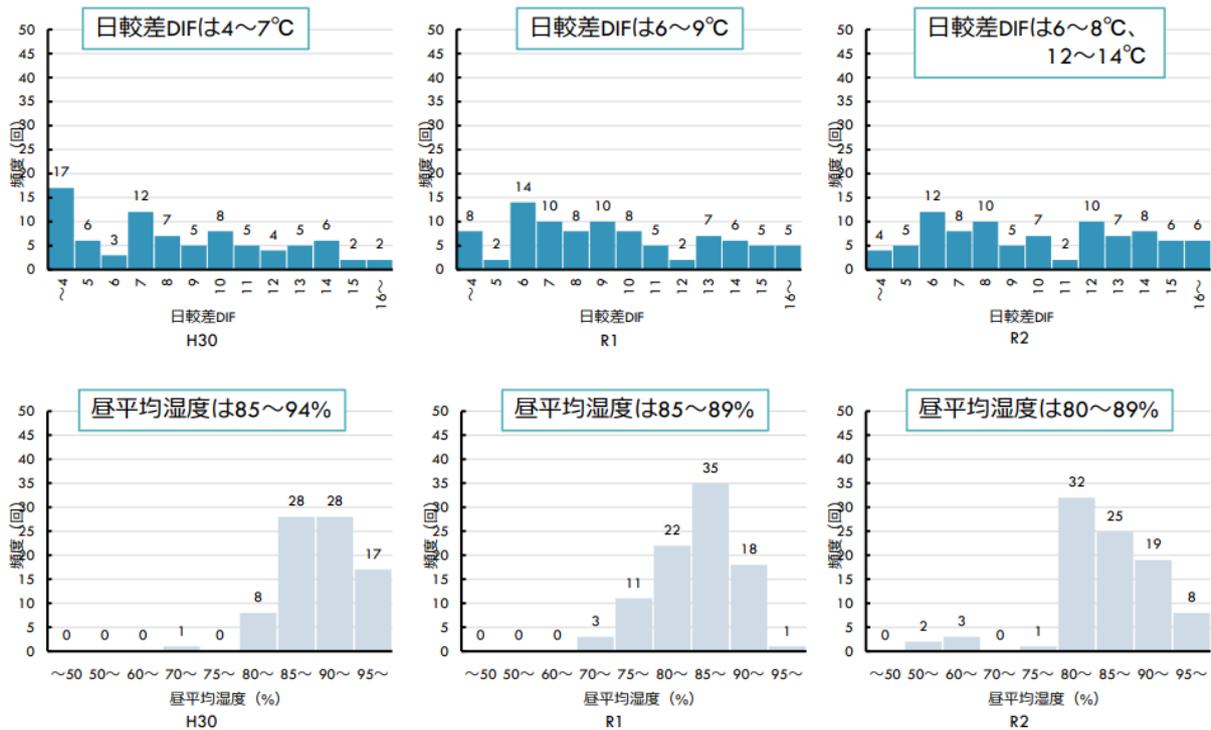
# 橋本氏「H30の草姿はととてもよかった」



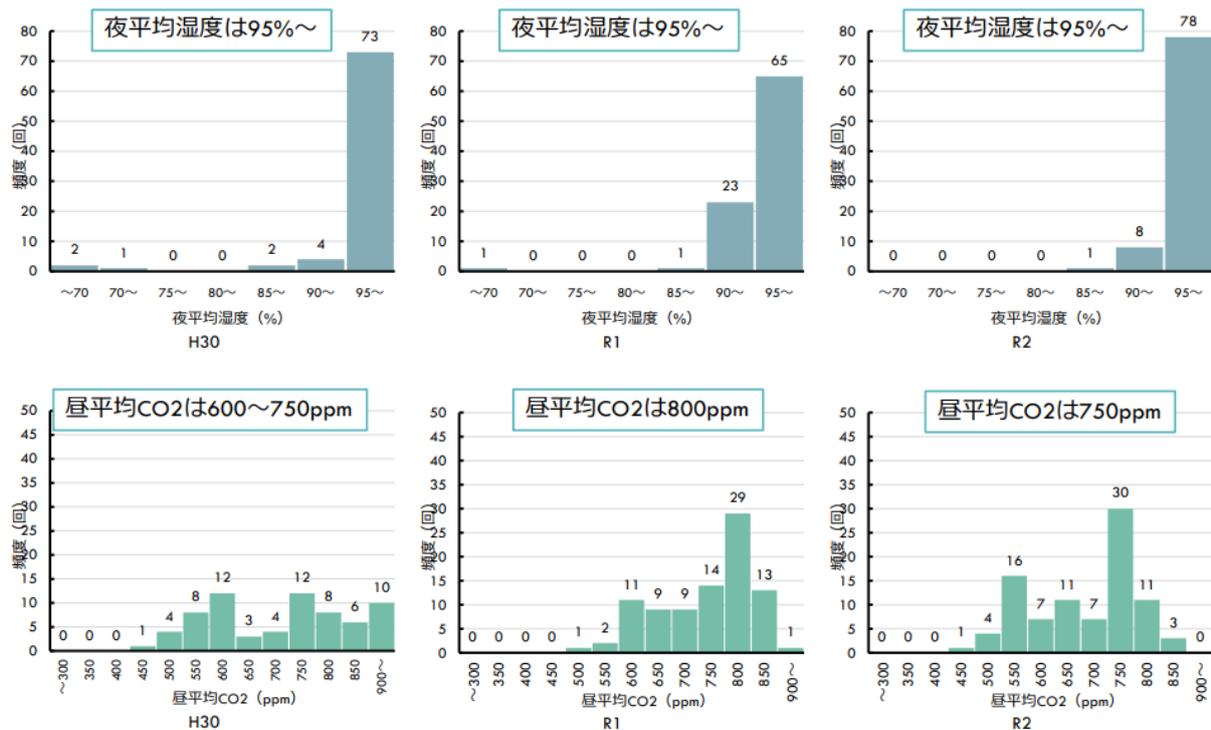
図表16 橋本蜜昭氏のイチゴ草高の年次別推移



図表17 橋本蜜昭氏のハウスにおける最高気温(2018、2019、2020年度の各12月1日～2月28日のヒストグラム)



図表18 橋本蜜昭氏のハウスにおける日格差DIF、昼平均湿度(2018、2019、2020年度の各12月1日~2月28日のヒストグラム)



図表19 橋本蜜昭氏のハウスにおける夜平均湿度、昼平均CO<sub>2</sub>濃度(2018、2019、2020年度の各12月1日~2月28日のヒストグラム)

|                     |                     | H27    | H28    | H29    | H30    | R1     | R2     |
|---------------------|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 橋本氏<br>H29勉強<br>会開始 | 出荷量 (kg)            | 16,478 | 19,093 | 23,237 | 24,145 | 23,442 | 24,341 |
|                     | 燃油購入量 (L/戸)         | 10,489 | 13,640 | 23,600 | 10,607 | 12,198 | 16,285 |
|                     | 燃油1L当りいちご生産量 (kg/L) | 1.571  | 1.400  | 0.985  | 2.276  | 1.922  | 1.495  |
| A氏<br>H30勉強<br>会開始  | 出荷量 (kg)            |        | 10,804 | 14,128 | 14,471 | 16,972 | 16,956 |
|                     | 燃油購入量 (L/戸)         |        | 30,360 | 23,230 | 23,015 | 19,325 | 17,174 |
|                     | 燃油1L当りいちご生産量 (kg/L) |        | 0.356  | 0.608  | 0.629  | 0.878  | 0.987  |
| B氏<br>H30勉強<br>会開始  | 出荷量 (kg)            |        | 18,747 | 19,426 | 20,310 | 18,775 | 17,065 |
|                     | 燃油購入量 (L/戸)         |        | 23,745 | 20,090 | 19,595 | 15,810 | 15,448 |
|                     | 燃油1L当りいちご生産量 (kg/L) |        | 0.789  | 0.967  | 1.036  | 1.188  | 1.105  |

図表20 橋本蜜昭氏およびきやもん会会員のイチゴ出荷量と燃油購入量

(以上の図表と写真は、長崎県県北振興局農林部北部地域普及課 松本尚之氏より提供)

### (3)長崎県での環境制御技術の導入

長崎県では2017年にコンソーシアムとして長崎県環境制御技術普及推進協議会が設立された。生産者(野菜・花き・果樹の実証農家)、実需者(青果会社、市場)、JA、長崎県(行政、普及、試験研究)からなり、県内施設園芸産地での環境制御技術の実証や普及を進めている。JAながさき西海いちご部会での環境制御技術勉強会の取組みもその一環で、コンソーシアムの県下での取組みについて、以下に紹介する。

#### 1. 環境制御技術研修会の実施

2017～2019年にかけて、県下全域の関係者向けに各年数回開催、環境制御技術への理解と技術力向上を目的に研修を実施している。

#### 2. 各地区・品目別勉強会・研修会の実施

地区、品目別に実施し、生産者の技術力向上と単収・品質の向上のための研修を実施している。県下全域では各品目の農業革新支援専門員や外部講師(デルフィージャパン)による支援、各地区では普及指導員や営農指導員による支援が行われている。

#### 3. 生産者・指導者の育成

技術レベルに応じた支援による技術向上が行われている。生産者向けには、環境制御技術に取り組んでいないケースでは普及指導員を中心とした現地指導が行われ、取り組んでいるケースでは全体研修会と品目別勉強会・研修会をイチゴ、キュウリ、キク等で実施している。

指導者向けには、環境制御技術指導経験3年未満のケースでは基礎研修会を年1回実施し、3年以上のケースでは応用研修会を年2回実施している。(指導者の範囲:営農指導員、普及指導員、試験場職員)。

#### 4. 現地での勉強会活動

地域、品目に応じて活動が行われ、生育調査データと環境モニタリングデータについてメンバー間での比較をし、互いにオープンにしながらか改善について検討を進めている。特に数値化され、データにもとづく管理を行って、再現性や客観性について重視している。各分野ごとの役割分担は図表21の通りである。

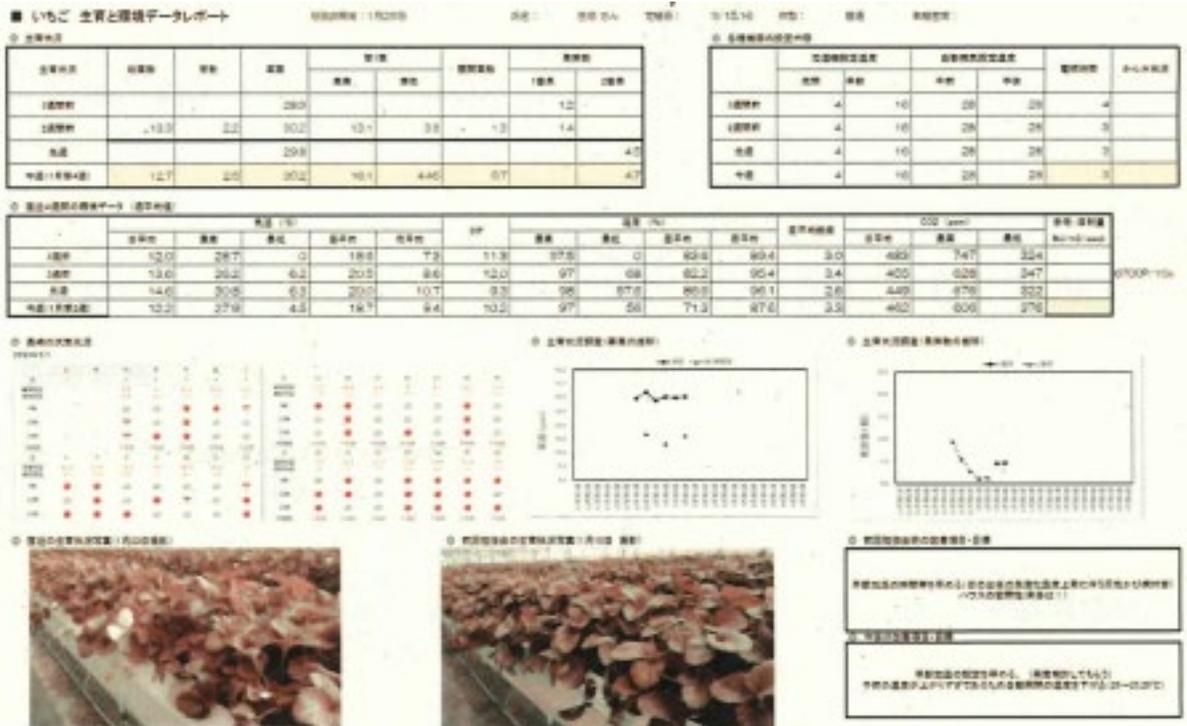
### 環境制御技術勉強会活動での役割分担

|               | 調査活動                | 勉強会活動                        |
|---------------|---------------------|------------------------------|
| 参加生産者         | 生育調査                | 調査結果報告、情報公開・交換               |
| JA営農指導員       | 生育調査支援<br>出荷データ     | 日程調整・連絡                      |
| 普及指導員         | 生育調査支援、環境データ解析、資料作成 | 説明会・研修会等の設置<br>講演、勉強会・反省会運営等 |
| 農業革新支援専門員・試験場 | 環境データ解析支援、情報提供      | 研修会等での講演<br>勉強会等での助言         |

図表21 環境制御技術勉強会での役割分担

(提供:長崎県農林部農産園芸課)

勉強会資料として、宮城県のウイークリーレポートを参考に、品目ごとに統一したものを作成している。各メーカーの環境データを統一されたシートに落とし込み、地域間でのデータ比較も可能としている。また今後の改善項目や目標も記載し、事後の改善効果の解析にも利用している(図表22は、いちご生育と環境データレポート)。なお、勉強会の過去データが蓄積されている平戸地区、佐世保地区での勉強会では、現在は県下統一のものではなく、複数年のデータを閲覧できる様式に変更している。



図表22 いちご 生育と環境データレポートの例  
(提供:長崎県農林部農産園芸課)

【2021年11月17日現地調査 写真:橋本蜜昭氏ハウス】



写真3 はかる蔵のセンサーボックス



写真4 カーテン被覆無しの明るいハウス内 外張フィルムは今年は張替え無し(農PO)



写真5 第一果房の着果状況

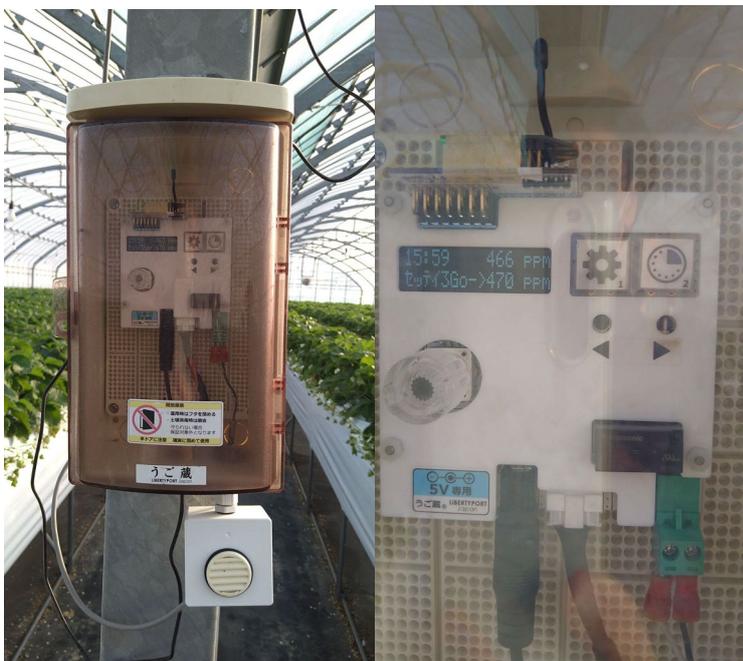


写真6 環境制御ユニット(うご蔵:左)とCO<sub>2</sub>制御装置(右)



写真7 橋本氏(右)と指導にあたる松本主任技師(右2人目)



写真8 CO<sub>2</sub>バーナー(タンセラ:(株)バリテック新潟)



写真9 給排水、温湯パイプ



写真10 培地加温用の温湯ボイラー

### 【現地調査における委員所見(2021年11月17日)】

#### ・東出委員

JAながさき西海いちご部会においても生産者の高齢化によって産地継続が危ぶまれていた。その対策として産地振興方針・計画が立てられ世代別営農モデルが検討された。種々の取り組みの結果、Uターンや新規就農が増加し、生産者の年齢別構成はR4年には40歳代以下が32%に増える見込みである。

取り組みの一つの環境制御に対する勉強会「きゃもん会」は少数精鋭の意欲的な生産者5名から始められた。計測装置を選定、統一し(はかる蔵を利用)、生育調査を行い、情報を共有する。同会の生産者の多くがスマホでデータを確認するとのことであり、画面表示が速いことが求められていた。

同会の中心生産者である橋本氏は、環境計測の他に土壌センサを目安として、排液率をみながら灌水をコントロールする。9.7t/10aの高収量を得ることから、環境制御だけでなく、灌水技術の良否も、高収量の大きな技術要素であるといえる。

## ・林委員

2017年から、県地域普及課の支援により、JAながさき西海いちご部会(69戸)内の5戸の篤農家に限定してスタートした環境制御技術勉強会は、その後、メンバーも20数戸に増えている。失敗を避けるために、優秀な少人数に絞って勉強会をスタートした点が特徴的である。

普及指導員も参加した勉強会で、環境データや生育データの検討が行なわれ、環境制御技術の改善を進めてきた。CO<sub>2</sub>施用の効果も実証され、CO<sub>2</sub>施用装置の導入も進んでいる。共通の環境モニタリング装置(はかる蔵)を導入し、メンバー間で環境データ共有できるようになっており、より単収の高いメンバーの環境管理を学ぶことができ、改善に役立っていると思われる。それらの成果によるところが大きいと思われるが、部会の平均単収は年々増加し、2020年には、県トップの4.6t/10aになっており、収益も伸びている。調査先の橋本氏(勉強会立ち上げ時からのメンバー)は、県最高の9.658t/10aを達成している。単収および収益を年々伸ばしている産地事例として、参考になる。若手生産者の減少も抑えられている。

高度な環境制御装置を導入しているわけではなく、設備費投資を抑えて収益性を高めていると見受けられる。灌水はpF値を参考に、生産者の経験と勘による手動管理がなされている。

(本稿は、委員による現地調査、及びスマートグリーンハウスシンポジウム2022での講演内容をもとに、事務局がとりまとめた。)