

平成 27 年度
地域資源を活用した
農業活性化事業業務委託

報告書（詳細版）

（西当別地区における遊休施設等を活用した

水耕栽培設備の導入と比較 編）

（I C T技術を活用した水耕栽培調査 編）

（水耕栽培のゼロエネルギー化に向けた検討 編）

平成 2 8 年 3 月

株式会社 有我工業所

当別町長 宮司 正毅 様

調査名 : 地域資源を活用した農業活性化事業業務委託

今般、上記の調査のご依頼を賜りまして有り難う御座いました。

ここに、調査の結果が完了致しましたので、別紙の通りご報告申し上げます。

この度の調査実施に当たり、監督者を始め関係各位のご指導・ご鞭撻を受け賜わりました誠に有り難う御座いました。

今後とも宜しくお願い申し上げます。

平成28年3月

株式会社 有我工業所

代表取締役 有我 充人

〒071-0543

空知郡上富良野町中町3丁目2番1号

TEL (0167) 45-2615

FAX (0167) 45-3212

目 次

1. 業 務 委 託 概 要	1
1.1 業務委託の目的	1
1.2 業務委託概要	1
1.3 業務委託項目	2
1.4 業務委託箇所	4
2. 水耕栽培調査の目的及び方法	5
2.1 パイプハウス	7
2.1.1 調査目的	7
2.1.2 調査方法	7
2.2 ユニットハウス	11
2.2.1 調査目的	11
2.2.2 調査方法	11
3. 水耕栽培調査の結果及び考察	14
3.1 パイプハウス	14
3.1.1 環境データ	14
3.1.2 生育データ	19
3.1.3 見回り調査	28
3.2 ユニットハウス	30
3.2.1 環境データ	30
3.2.2 生育データ	33
3.2.3 見回り調査	34
4. 水耕栽培のゼロエネルギーに向けた検討	35
4.1 調査目的	35
4.2 調査方法	35
4.3 調査結果	36
4.4 考察	38

5. 調査結果まとめ..... 4 3

5.1 今後に向けた課題 43

5.2 期待効果 44

1. 業務委託概要

1.1 業務委託の目的

当別町の基幹産業である農業は、現状、高齢化に伴う離農や担い手不足による農家戸数の著しい減少、農業者のノウハウの喪失など数多くの問題を抱えており、特に冬季は農作物の生産が難しく、農業者の通年の収入確保は大きな課題となっている。

これらの課題解決に向け、地域資源である地中熱及び遊休施設等を活用し、降雪の影響を受けない冬季栽培も可能な通年栽培システムを確立する。またICT技術を取り入れることで、新しい農業生産の形や新しい産業の創出と魅力ある雇用の場を作ることを目的とした検証を行う。

また、将来的には医療系大学との連携を見据え、近年注目されている医療用作物の栽培等の展開も視野に入れた取り組みとし、通年の水耕栽培についても実証データを元に検討する。

1.2 業務委託概要

(1) 業 務 名 ; 地域資源を活用した農業活性化事業業務委託

(2) 調査場所 ; ①西当別中学校

北海道石狩郡当別町獅子内 5134 番地 1

②西当別コミュニティーセンター

北海道石狩郡当別町太美町 22-7

③旧青少年会館

北海海道石狩郡当別町太美町 1695-17

(3) 履行期間 ; 自 平成 27 年 12 月 10 日

至 平成 28 年 3 月 22 日

(4) 発注者 ; 当別町 当別町長 宮司 正毅

(5) 受注者 ; 株式会社 有我工業所

代表取締役 有我 充人

1.3 業務委託項目

本業務の業務委託項目一覧表を表 1.3.1 に、業務数量表を表 1.3.2 に示す。本報告書は赤枠の調査について取りまとめたものである。

表 1.3.1 業務委託項目一覧表

番号	業務委託項目(調査項目)	業務委託項目内容(調査内容)
①	西当別地区における地中熱量のボーリング調査 3ヶ所	地域資源である地中熱の活用にあたって、採熱効率に関する基礎データの測定試験を行う。 ＜調査予定地＞ ①西当別中学校 ②西当別コミュニティーセンター ③旧青少年会館
②	西当別地区における遊休施設等を活用した水耕栽培設備の導入と比較	旧青少年会館の施設屋内にパイプハウス2棟、施設屋外に断熱型のユニットハウスを設置し、栽培試験を行う。 ①パイプハウス1 (12m×4.5m×4.4m) イチゴ栽培用ユニット×6棚(栽培数360株) (1,250mm×190mm×5段) ②パイプハウス2 (12m×4.5m×4.4m) 葉物栽培用ユニット×4棚(栽培数1,920株) (2,000mm×1,400mm×4段) ③高断熱ユニットハウス (5.35m×2.25m×2.6m) イチゴ栽培用ユニット×4棚(栽培数240株) (1,250mm×190mm×5段)
③	地中熱ヒートポンプを熱源とした栽培施設の保温	旧青少年会館のボーリング調査で使用した採熱管を地中熱ヒートポンプと接続し、青少年会館内に設置したパイプハウスの熱源として利用する。 地中熱ヒートポンプ(10kw)×1台 ファンコンベクター2台 循環ポンプ、膨張タンク他
④	ICT技術を活用した水耕栽培調査	ICT技術を活用し、旧青少年会館屋内、屋外に設置した水耕栽培設備で栽培する作物の栽培調査を行う。 ・育成状況、環境情報をセンサーでモニタリングし、データを集積する。 ・集積されたデータはクラウドシステムで蓄積され、外部端末からアクセスすることが出来る。 ・蓄積されたデータから、環境の変化等が栽培作物に与える影響を調査する。 ・栽培する作物の品種は栽培設備で栽培可能な範囲の作物とする。
⑤	水耕栽培のゼロエネルギー化に向けた検討	高断熱ユニットハウス内でLED照明の熱を利用し、LED照明の熱だけで室温のコントロール及び作物の栽培が可能か調査を行う。

表 1.3.2 業務数量表一覧表

項目	名称	形質	数量	単位
解析等調査			1	式
機械ボーリング	φ 179、粘性土・シルト 120m φ 179、砂・砂質土 120m φ 179、礫混じり土砂 120m		300	m
熱応答試験			300	m
人件費			1	式
材料費	水道配水用ポリエチレン管	50 A	20	m
	埋設標準テープ	150巾	20	m
	不凍液	プロプレングリコール不凍液、40%	22	リットル
	地中熱ヒートポンプ	10kw	1	台
	循環ポンプ	インバータ仕様 25φ×0.4w	2	台
	膨張タンク	総容量8ℓ	2	台
	不凍液注入装置	受水槽20ℓ 20φ×0.15w	1	台
	配管用炭素鋼鋼管	25A	10	m
	グラスウール保温剤	25A ALG C化粧保温筒	10	m
	不凍液	プロプレングリコール不凍液、40%	7	リットル
	仕切弁	20 A 青銅仕切弁 10K	4	個
	仕切弁	20 A 青銅仕切弁 10K	8	個
	仕切弁	25 A 青銅仕切弁 10K	8	個
	逆止弁	25 A 青銅仕切弁 10K	4	個
	フレキシブルジョイント	25Aベローズ形	8	個
	圧力計	φ 75	4	個
	自動エア抜弁	20 A	8	個
	データ計測装置	アナログ20ch, パルス4点	1	個
	データ計測装置用バッテリー	B-569	1	個
	ケーブル	ロジックアームケーブル	1	個
	小型電力センサー	パルス出力タイプ	1	個
	ケーブル	C V 5.5 3C	40	m
	挿入型シース熱電対	T 96	4	個
	ファンコンベクター	5.04kw, 両吸込多翼形	2	台
	仕切弁	20 A 青銅仕切弁 10K	4	個
	配管用炭素鋼鋼管	25 A	28	m
	配管用炭素鋼鋼管	20 A	6	m
	グラスウール保温剤	25A ALG C化粧保温筒	28	m
	グラスウール保温剤	20A ALG C化粧保温筒	6	m
	不凍液	プロプレングリコール不凍液、40%	30	リットル

項目	名称	形質	数量	単位
栽培実証調査			1	式
材料費	パイプハウス用基本資材 基本資材	4.5m×12m 54m2用	2	組
	パイプハウス用基本資材 ハウス本体資材	4.5m×12m 54m2用	2	組
	パイプハウス用 楼面・建具資材	4.5m×12m 54m2用	2	組
	パイプハウス用 床資材	4.5m×12m 54m2用	2	
	パイプハウス用 被服資材	4.5m×12m 54m2用	2	組
	エアーフアン	12V 0.58A	2	台
	液体肥料		1	式
	農業ICT・クラウドシステム		1	台
	苗	イチゴ	600	株
	種	レタス	1,000	g
	育苗用資材		1	式
	葉菜類用育成棚	2m×1.4m 4段	4	組
	イチゴ育成用パッケージユニット	1.25m×2.2m 5段	10	組
	扇風機		3	台
	植物工場ネットワークシステム(葉腋システム)		1	台
	屋内用監視用カメラ		4	台
	屋外用監視用カメラ	- 25度対応	1	台
	ユニットハウス	AH40型	1	式
	LANケーブル	カテゴリー5	60	m
	電線	V V F 2.0 2C	80	m
	分電盤	60A	1	面
	グラスウールボード	T 50-32 k g	130	m2
	データ通信用端末	インターネット接続用端末	1	組
	温湿度センサー		1	台
	温湿度/CO2センサー		3	台
	土壌水分センサー		3	台
	日射センサー		3	台
	通信用HUB		3	台
	クラウド通信用BOX		1	台

1.4 業務委託箇所位置図

本業務箇所の調査箇所図を図 1.4.1 に示す。本報告書は赤字・赤枠の位置で実施した調査について取りまとめたものである。

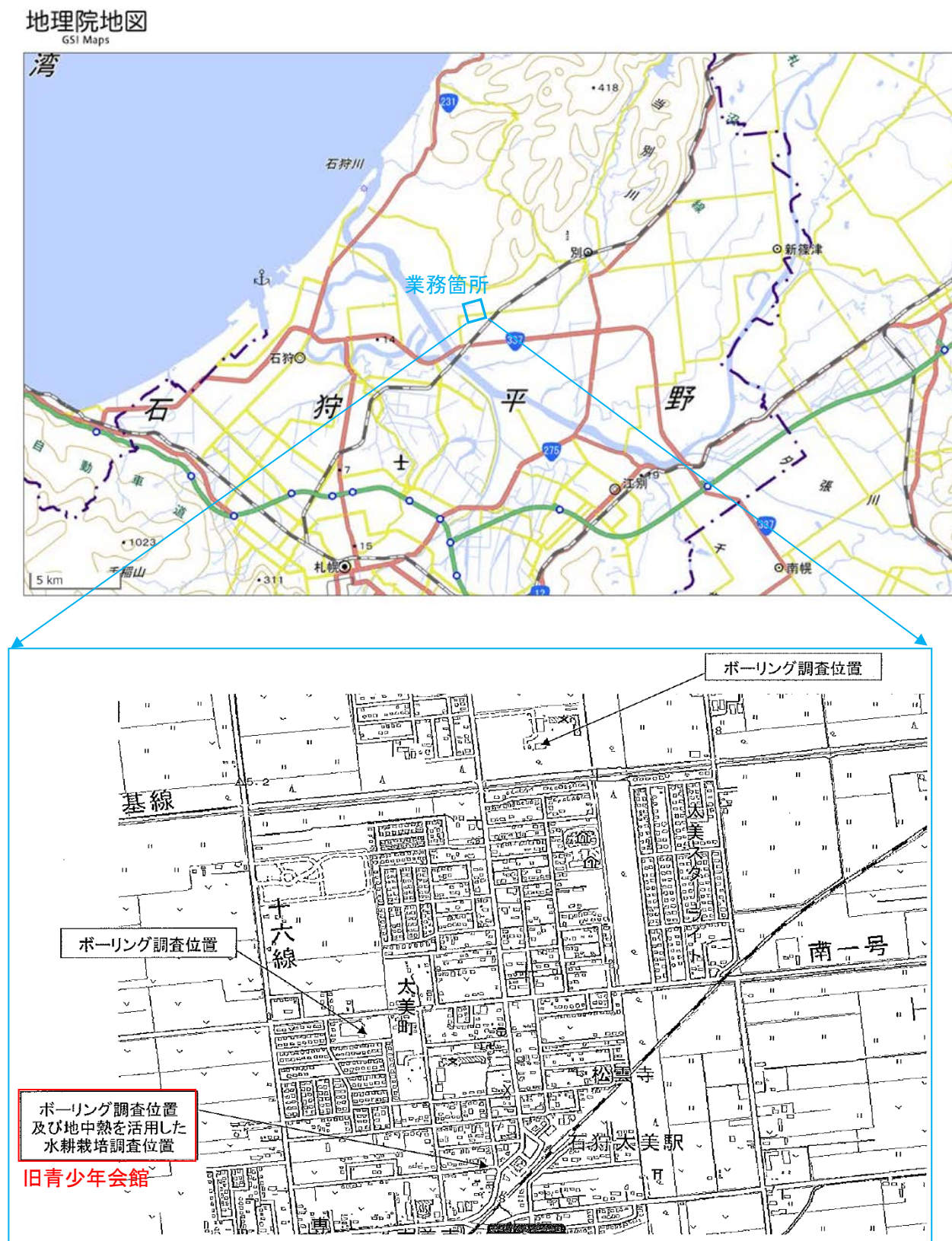


図 1.4.1 業務箇所図 (赤字・赤枠本報告書対象箇所)

2. 水耕栽培調査の目的及び方法

今回、水耕栽培として取り組む「地域資源を活用した農業活性化」の実現性を検証するために、必要となる設備や資材を導入し実証する目的は、以下の3点となる。

- ①降雪の影響を受けない冬期ハウス栽培
- ②ICT利用での栽培管理
- ③ゼロエネルギーでの生育管理

以下に、導入した施設や資材について述べる。

①降雪の影響を受けない冬期ハウス栽培

ハウス内保温の効率向上と風雪の影響を防ぐ為、屋内にハウスを建てる方法が望ましいと考え、敷地空間がもっとも適切であった「西当別地区旧青少年会館」を選定し体育館内にパイプハウス設置し実証を行う。

②ICT利用での栽培管理

各種データを集積し、生育データ、収量との比較・分析を効率的に行う為に、ICT（「施設園芸管理」）を利用し効率的に行う。

③ゼロエネルギーでの生育管理

ゼロエネルギーでの栽培の実現性を検証する為、屋外ユニットハウスによる栽培環境を設置し特別なエネルギーを必要としない環境下で行う。

上記の目的のもと、調査方法を以下の項目を採取し行う。

項目	頻度	実施概要
環境データ	毎時	クラウド利用（温度、湿度、CO ₂ ）
生育データ	毎日	調査項目を調査担当者により実測
見回り調査	週2回	散水、肥料散布、廃液処理、補水等の栽培状況に応じた適宜必要な作業を実施

採取データをもとに、以下の観点での比較を行い栽培の有効性を調査する。

・温度による比較

温度差をつくり、生育状況をモニタリング

＊パイプハウス1を23℃、パイプハウス2を18℃に設定し生育状況を比較

・LED波長の違いによる比較

LED波長を赤白、赤青の2種類による生育状況を比較

＊LEDの違いによる生育状況、成分分析が目的

導入設備した設備は、以下の表の通り。

表 2.1.1 導入した設備と用途

名称	形質	単位	数量	用途
パ イ° ハウス用基本資材	4.5m×12m 54 m ² 用	組	2	薬物及びいちご用のパ イ° ハウス
パ イ° ハウス用本体資材	4.5m×12m 54 m ² 用	組	2	〃
パ イ° ハウス用棲面・建具資材	4.5m×12m 54 m ² 用	組	2	〃
パ イ° ハウス用床資材	4.5m×12m 54 m ² 用	組	2	〃
パ イ° ハウス用被服資材	4.5m×12m 54 m ² 用	組	2	〃
エアファン	12V 0.58A	式	2	パ イ° ハウス断熱用ファン
液体肥料		式	1	栽培用肥料
農業用 ICT・クラウドシステム		式	1	栽培結果データ蓄積、グラフ化照会用
苗	イチゴ	株	600	イチゴ 苗
種	レタス	個	24	薬物野菜種
育苗用資材		式	1	育苗用スポンジ、パレット一式
薬物類用育成棚	2m×1.4m 4 段	組	4	薬物栽培用棚パッケージ
イチゴ 育成用パッケージユニット	1.25m×2.2m 5 段	組	10	栽培棚パッケージ
扇風機		台	3	温湿度調整用送風機
植物工場ネットワークシステム		式	1	栽培データ送信用ネットワークシステム
屋内用監視カメラ		台	4	栽培状況監視用
屋外用監視カメラ	-25 度対応	台	1	屋外監視用(天候状況など)
ユニットハウス	AH40 型	式	1	ゼロエネルギー用実証ハウス
LAN ケーブル	カテゴリ 5	m	300	ネットワーク部材
電線	VVF 2.0 2C	m	80	電源関連部材
分電盤	60A	面	1	〃
グラスウールボード	T50-32kg	m ²	130	パ イ° ハウス床用(断熱効果)
モバイルルータ	LTE, FOMA ハイスピード	式	1	ネットワーク部材
ノートパソコン	LIFEBOOK A274/M	式	1	栽培データ入力用
タブレット PC	ARROWS Tab	式	1	栽培データ入力用
温湿度センサー		台	1	栽培状況データ用センサー
温湿度／CO2 センサー		台	3	〃
水分センサー		台	3	〃
日射センサー		台	3	〃
通信用 HUB	8 ポート	台	2	ネットワーク部材
通信用 HUB	12 ポート	台	1	ネットワーク部材
クラウド通信用 BOX		台	1	〃

2. 1 パイプハウス

2. 1. 1 調査目的

パイプハウス内における栽培方法の有効性を実証する。実証する内容は、以下の3点により行う。

①栽培作物の種類毎の比較

- ・異なる種類の作物を同一の環境で栽培し、それぞれの育成への影響を実証する。

以下理由により【葉物野菜】と【イチゴ】を選定

葉物野菜：大量生産の栽培方法を想定（大量生産、短周期、低収益）

イチゴ：高品質の栽培方法を想定（少量生産、長周期、高収益）

②温度差による比較

- ・2つのハウス間に温度を設け生育状況を比較し、影響を実証する。

＊パイプハウス1を23℃、パイプハウス2を18℃に設定

③LED波長の違いによる比較

- ・LED波長を赤白、赤青の2種類による生育状況を比較し影響を実証する。

2. 1. 2 調査方法

水耕栽培の調査方法については、環境面をICT管理によるデータ管理、作物の生育状況は調査員による一般的に生育調査として用いられている項目を実測し記録する方式とした。

また、実測する項目については、温湿度などの外的要因に最も影響を受けやすい葉長、葉幅、葉柄長、生葉数、草高、草丈、花房数（イチゴ）、着花数（イチゴ）に設定した。

施設内環境データについては、ICT活用により生育状況に直結する温度・湿度・CO₂を自動的にデータ化し、クラウドにより目標値に達していることを日々遠隔で監視した。

項目	頻度	実施概要
環境データ	毎時	クラウド利用（温度、湿度、CO ₂ ）
生育データ	毎日	調査項目を調査担当者により実測
見回り調査	週2回	散水、肥料散布、廃液処理、補水等の栽培状況に応じた適宜必要な作業を実施

①葉物の育成調査方法

- ・葉長、葉幅、葉柄長、生葉数、草丈、草高
LED（赤白）×3サンプル LED（赤青）×3サンプルの定点観測
（2月10日より調査開始）
- ・育苗
種より現地ユニットハウス内にて育苗（期間 2/1～14）
- ・肥料
ハイポニカ液体肥料 A液及びB液（希釈倍率 500 倍）
- ・給水
葉物水耕栽培用給水タンクを週2回の見回り時に補充
- ・廃液処理
週2回の見回り時に排水
- ・生育調査及び見回り調査
生育調査 毎日実施、見回り調査 週2回（火、金）
- ・機器動作スケジュール

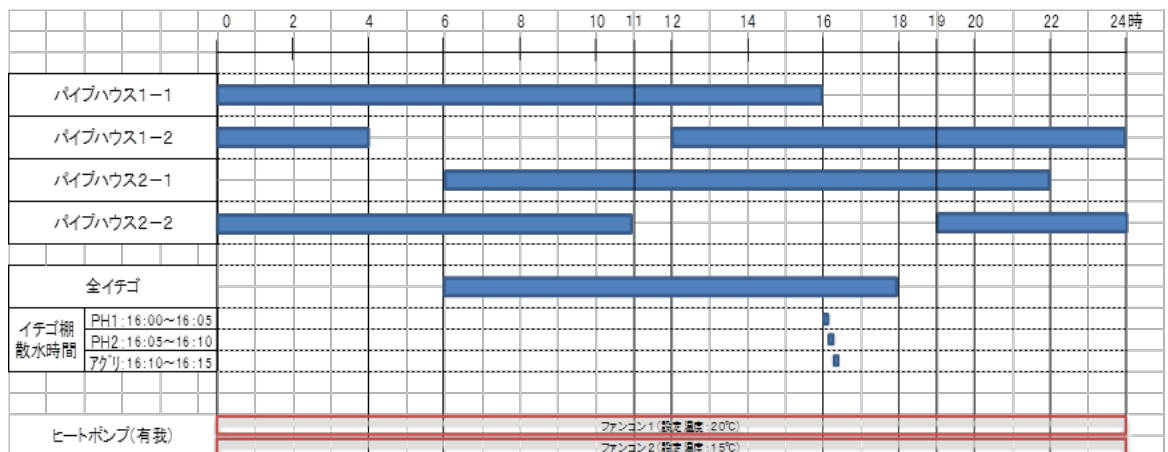


図 2.1.1 LED／散水、稼働スケジュール

上記の調査方法により、以下のデータ採取を行った。

[温度差のデータ]

- ・パイプハウスごとに調査担当者によるサンプル点の実測（毎日）
- ・ICTによる環境データのデータ採取（5分間隔）

[LED波長の違いによるデータ]

- ・LED棚ごとに調査担当者によるサンプル点の実測（毎日）

②イチゴの育成調査方法

- ・葉長、葉幅、葉柄長、生葉数、草高、花房数、着花数
棚単位に3サンプルを設定し定点観測（2月5日より調査開始）
- ・苗を用意（購入）
- ・肥料
いちご培土400 バリーエナジーEXII 一株30g
- ・給水
イチゴ用灌水タンクを週2回の見回り時に補充
- ・受粉
人工受粉
- ・生育調査及び見回り調査
生育調査 毎日実施、見回り調査 週2回（火、金）
- ・機器動作スケジュール

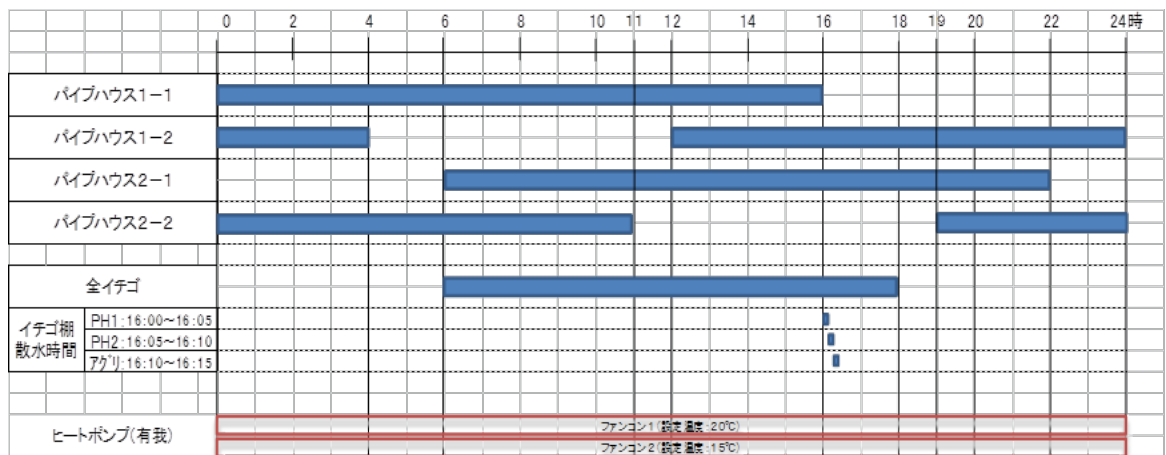


図 2.1.2 LED/散水、稼動スケジュール

上記の調査方法により、以下のデータ採取を行った。

[温度差のデータ]

- ・パイプハウスごとに調査担当者によるサンプル点の実測（毎日）
- ・ICTによる環境データのデータ採取（5分間隔）

[LED波長の違いによるデータ]

- ・LED棚ごとに調査担当者によるサンプル点の実測（毎日）

③導入機器の仕様

今回、導入した機器の仕様は以下の通り。

■パイプハウス 1

パイプハウス 1 の仕様は以下の通り。

【仕様】

- ・面積 54 m² 12m×4.5m×4.4m
- ・主アーチ構造 φ25.4×1.2×6,000 高強度管
- ・フィルム資材 フィルム厚 150μ 2枚張り合わせ（エアーファン送風）
- ・葉物栽培用ユニット(2,000mm×1,400mm×4段) × 2棚（栽培数 960 株）
- ・イチゴ栽培用ユニット(1,250mm×190mm×5段) × 3棚（栽培数 180 株）

■パイプハウス 2

パイプハウス 2 の仕様は以下の通り。

【仕様】

- ・面積 54 m² 12m×4.5m×4.4m
- ・主アーチ構造 φ25.4×1.2×6,000 高強度管
- ・フィルム資材 フィルム厚 150μ 2枚張り合わせ（エアーファン送風）
- ・葉物栽培用ユニット(2,000mm×1,400mm×4段) × 2棚（栽培数 960 株）
- ・イチゴ栽培用ユニット(1,250mm×190mm×5段) × 3棚（栽培数 180 株）



図 2.1.3 パイプハウス設置図

2. 2 ユニットハウス

2. 2. 1 調査目的

ユニットハウス内における栽培方法の有効性を実証する。実証する内容は、以下の2点により行う。

①ゼロエネルギー栽培の実証

- ・ 厳冬期でもLEDの発熱のみで生育に必要な室温を維持することが可能か検証し、他のエネルギーを必要としない栽培方法を実証する。

③LED波長の違いによる比較

- ・ LED波長を赤白、赤青の2種類による生育状況を比較し影響を実証する。

2. 2. 2 調査方法

ユニットハウス栽培の調査方法については、環境面をICT管理によるデータ管理、作物の生育状況は調査員による一般的に生育調査として用いられている項目を実測し記録する方式とした。また、実測する項目については、温湿度などの外的要因に最も影響を受けやすい葉長、葉幅、葉柄長、草高、花房数、着花数に設定した。

施設内環境データについては、ICT活用により生育状況に直結する温度・湿度・CO₂を自動的にデータ化し、クラウドにより目標値に達していることを日々遠隔で監視した。

項目	頻度	実施概要
環境データ	毎時	クラウド利用（温度、湿度、CO ₂ ）
生育データ	毎日	調査項目を調査担当者により実測
見回り調査	週2回	散水、補水等の栽培状況に応じた適宜必要な作業を実施

①育成調査方法

- ・ 葉長、葉幅、葉柄長、生葉数、草高、花房数、着花数
棚単位に3サンプルを設定し定点観測（2月5日より調査開始）
- ・ 苗を用意（購入）
- ・ 肥料
いちご培土40ℓ ベリーエナジーEXⅡ 一株30g
- ・ 給水
イチゴ用灌水タンクを週2回の見回り時に補充

- ・受粉
人工受粉
- ・生育調査及び見回り調査
生育調査 毎日実施、見回り調査 週2回（火、金）
- ・機器動作スケジュール

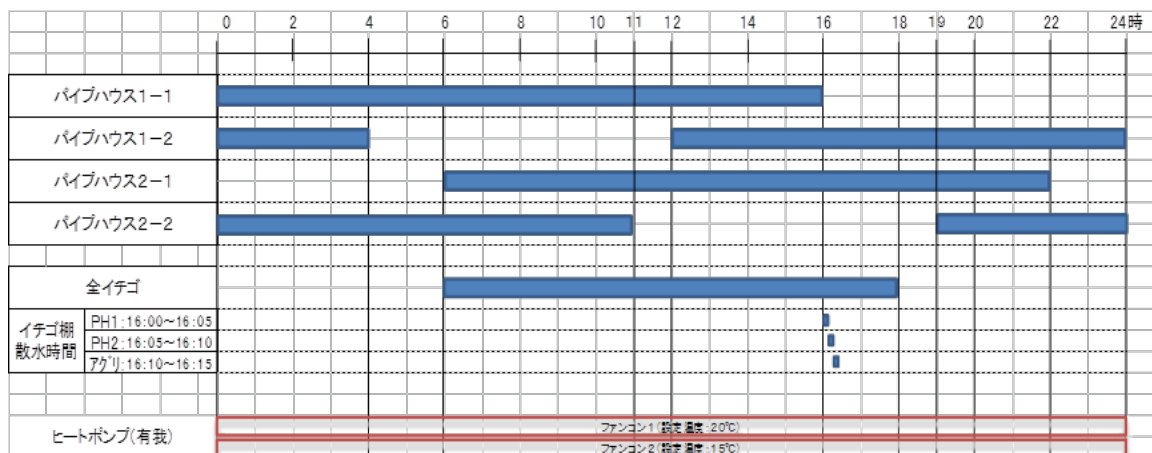


図 2.2.1 LED／散水、稼動スケジュール

上記の調査方法により、以下のデータ採取を行った。

[環境データ]

- ・ICTによる環境データのデータ採取（5分間隔）
※目標値：最低5℃～最高25℃以下

[LED波長の違いによるデータ]

- ・LED棚ごとに調査担当者によるサンプル点の実測（毎日）

②導入機器の仕様

今回、導入した機器の仕様は以下の通り。

■ 高断熱ユニットハウス

高断熱ユニットハウスの仕様は以下の通り。

【仕様】

- ・面積 12 m² 5.35m×2.25m×2.6m
- ・断熱性能
- ・床下 スタイロフォーム 50mm + スタイロフォーム 20mm + コンパネ 12mm
- ・壁 グラスウール 50mm + アキレスボード 25mm アルミ箔ラミネート

- ・天井 グラスウール 50mm + アキレスボード 25mm アルミ箔ラミネート
- ・イチゴ栽培用ユニット (1, 250mm×190mm×5 段) × 4 棚 (栽培数 240 株)

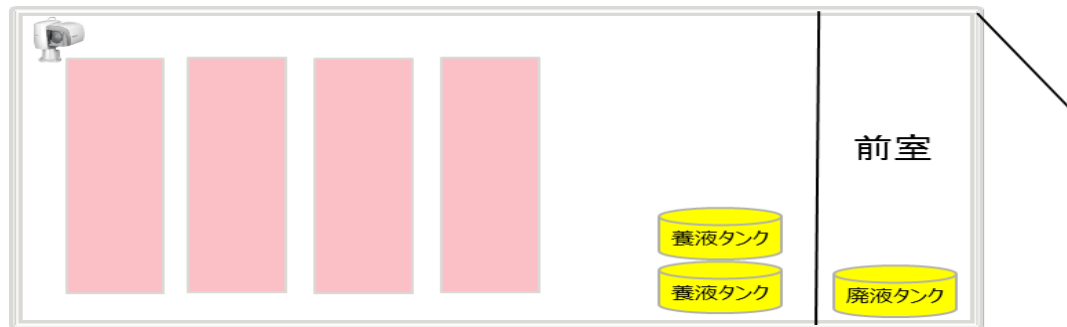


図 2.2.2 高断熱ユニットハウス設置図

3. 水耕栽培調査の結果と考察

今回の調査では、環境データ、生育データから得られたデータをもとに比較・分析を行う。
以下に、取得されたデータを示す。

項目	頻度	実施概要
環境データ	毎時	クラウド利用（温度、湿度、CO ₂ ）
生育データ	毎日	調査項目を調査担当者により実測
見回り調査	週 2 回	散水、補水等の栽培状況に応じた適宜必要な作業を実施

3. 1 パイプハウス

3. 1. 1 環境データ

以下に調査結果を示す。

①パイプハウス単位での温度管理

- ・パイプハウス 1 の目標設定（温度：23℃）

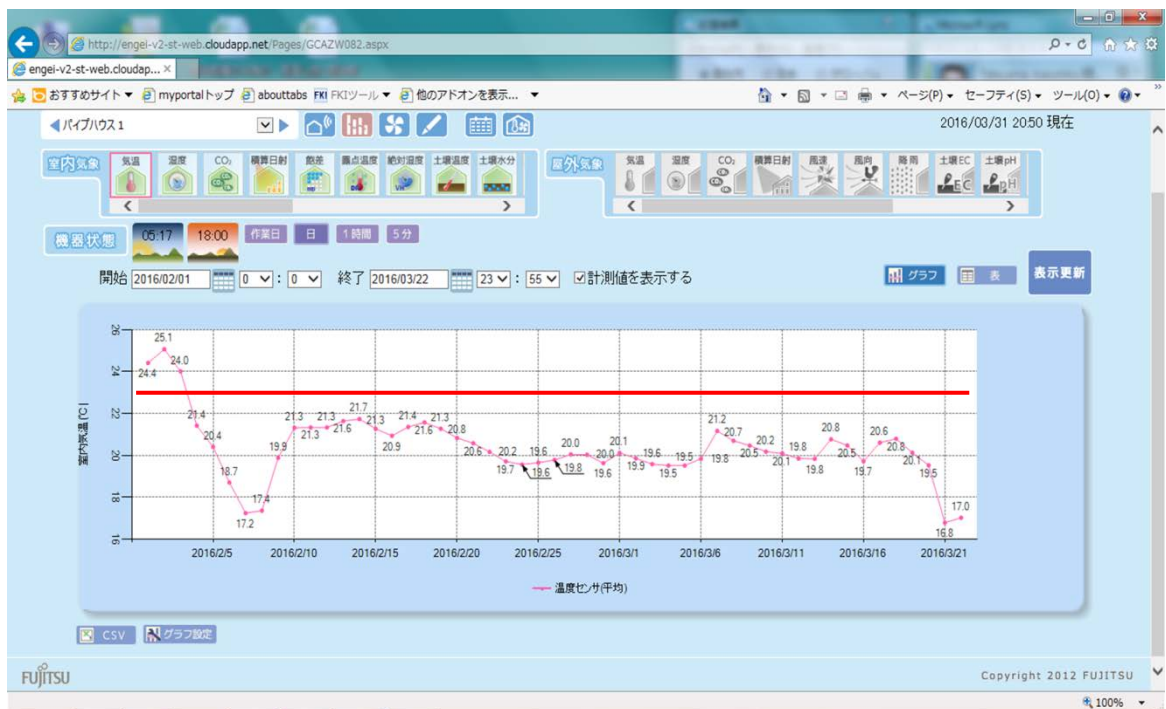


図 3.1.1 パイプハウス 1 の温度データ

- ・パイプハウス 2 の目標設定（温度：18℃）

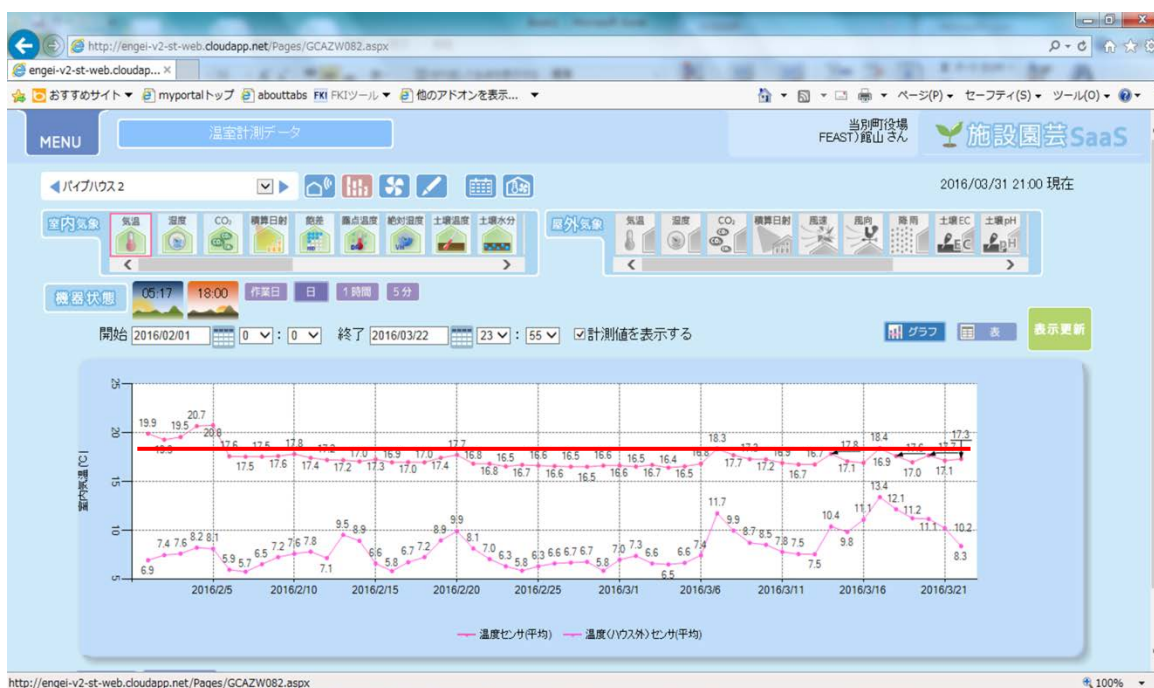


図 3.1.2 パイプハウス 2 の温度データ

[考察]

パイプハウス 1 及びパイプハウス 2 とも、目標設定の温度をクリア出来ている。計画通りに温度管理できておりパイプハウスの温度比較も行えた。

②パイプハウス単位での湿度管理

- ・パイプハウス 1 の目標設定（平均湿度：65%）



図 3.1.3 パイプハウス 1 の湿度データ

- ・パイプハウス2の目標設定（平均湿度：65%）



図 3.1.4 パイプハウス2の湿度データ

[考察]

湿度は、目標値に対し+20%前後となり目標数値を上回る結果となった。

要因としては、ハウス内の密閉度合いに対し換気設備の考慮不足であったことと葉物野菜からの水分放出が湿度に影響を与えたためと考えられる。

見回り時に、ハウス内のドアを開放するなどを行ったが改善できず換気設備の設置が必要であったと考えており、今後の栽培マニュアルへの手順化を検討する。

③パイプハウス単位でのCO₂

- ・パイプハウス1のCO₂

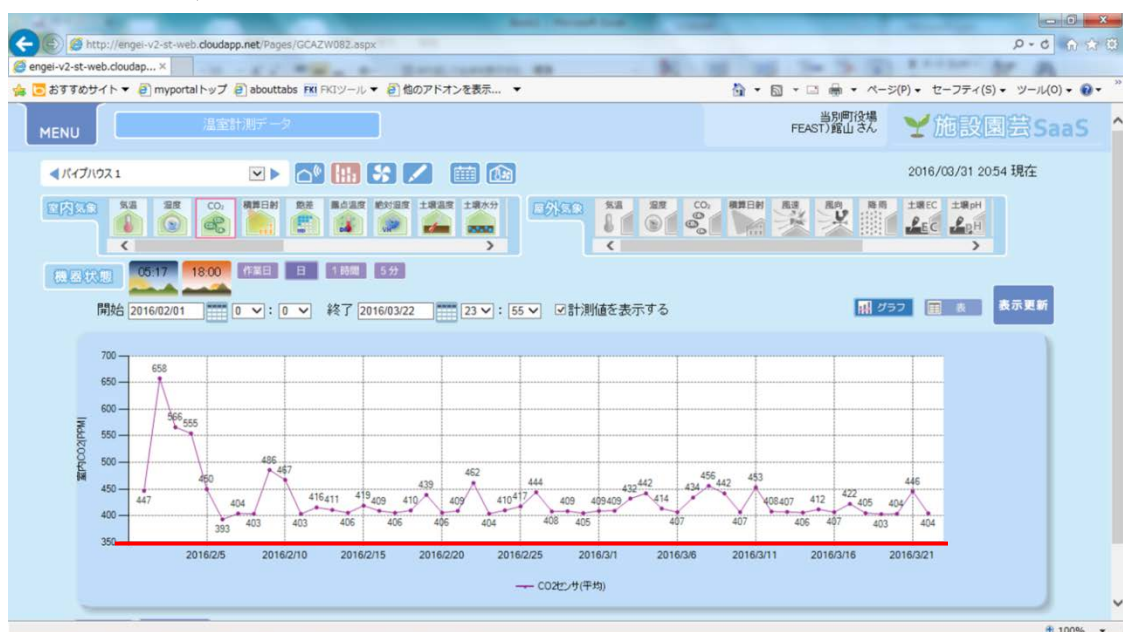


図 3.1.5 パイプハウス1のCO₂データ

・パイプハウス 2 のCO₂



[考察]

400 PPMを下回っておらず、作物の栽培に影響を与えていない

④パイプハウス単位での土壌水分（イチゴのみ）

・パイプハウス 1 の土壌水分



・パイプハウス 2 の土壌水分



図 3.1.8 パイプハウス 2 の土壌水分データ

[考察]

イチゴを対象として、灌水スケジュールとともに土壌水分量の観測を実施した。水分量が、30%を下回っておらず生育に影響を与えてはいない。

⑤外気温

・2月の外気温



図 3.1.9 外気温データ(2月アメダス)

[考察]

−10℃を記録しているが、前述の温度管理でも述べた通りパイプハウス内に影響は出ていない。

⑥LED点灯時間

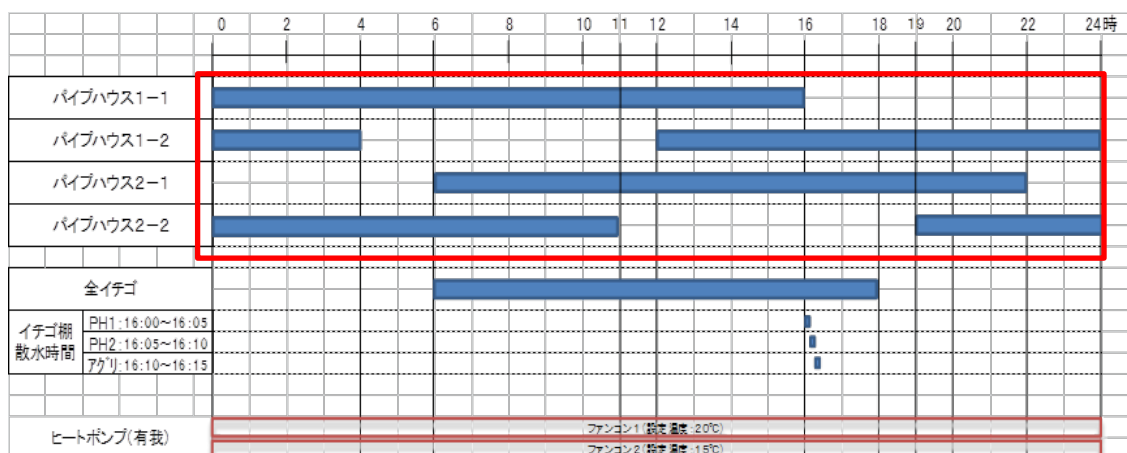


図 3.1.10 LED点灯スケジュール

[考察]

パイプハウス及びLED棚ごとにスケジュール管理を行い効率的なLED点灯を実施した。

3. 1. 2 生育データ

以下に調査結果を示す。

生育調査による生育状況からの結果は、以下の通りであった。品種ごとに定めた目標は、以下の通りとなる。

①葉物

<レタス>

棚移植後：30日程度での収穫（葉長：20cm以上）

<ルッコラ>

棚移植後：35～40日程度での収穫（葉長：15cm以上）

- ・ L E D比較からの生育結果

<レタス>

- ・ 葉長

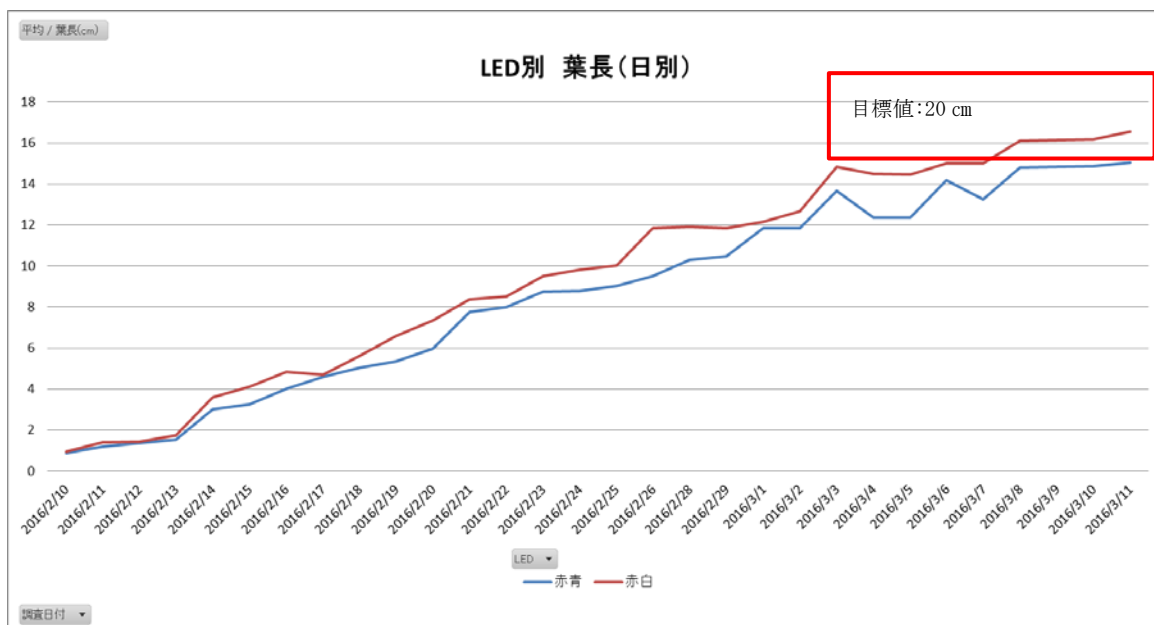


図 3. 1. 11 L E D別の葉長データ(レタス)

- ・ 葉幅

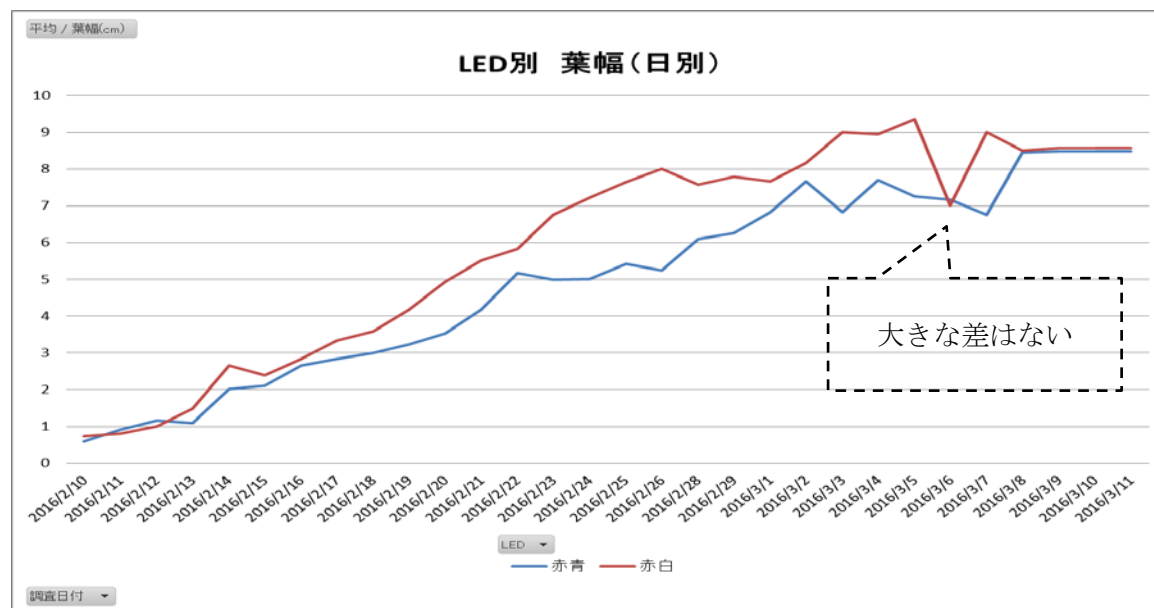


図 3. 1. 12 L E D別の葉幅データ(レタス)

[考察]

L E Dの違いによる葉の成長には大差は見られない。結果として生育自体は目標値の葉長 20 c mに到達しなかったが、良好な過程を辿っており L E D波長の違いで生育に差はない。

<ルッコラ>

・葉長



図 3.1.13 LED別の葉長データ(ルッコラ)

・葉幅

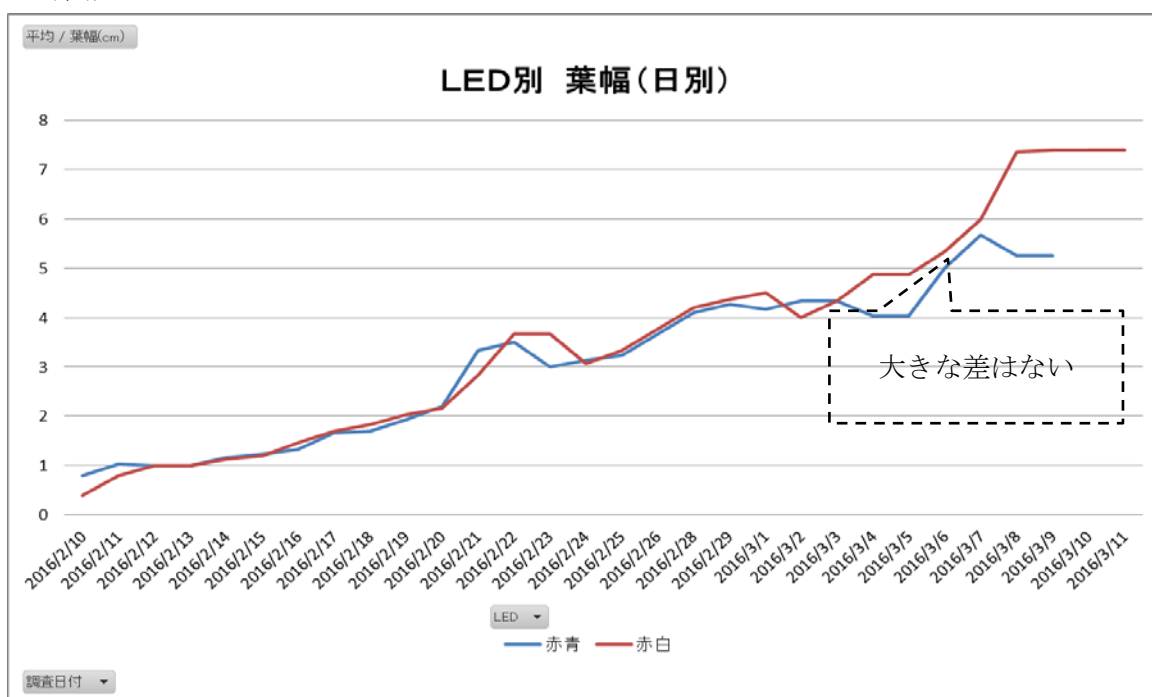


図 3.1.14 LED別の葉幅データ(ルッコラ)

[考察]

LEDの違いによる葉の成長には大差が見られない。生育自体は目標値の葉長 15 cm に到達し良好な生育過程を辿っている。

※LED (赤青) 葉幅の 3/9 以降についてはサンプル採取のためデータ無し

- ・温度差比較からの生育結果
- <レタス>
- ・葉長（日別）

データを
後で差し替え

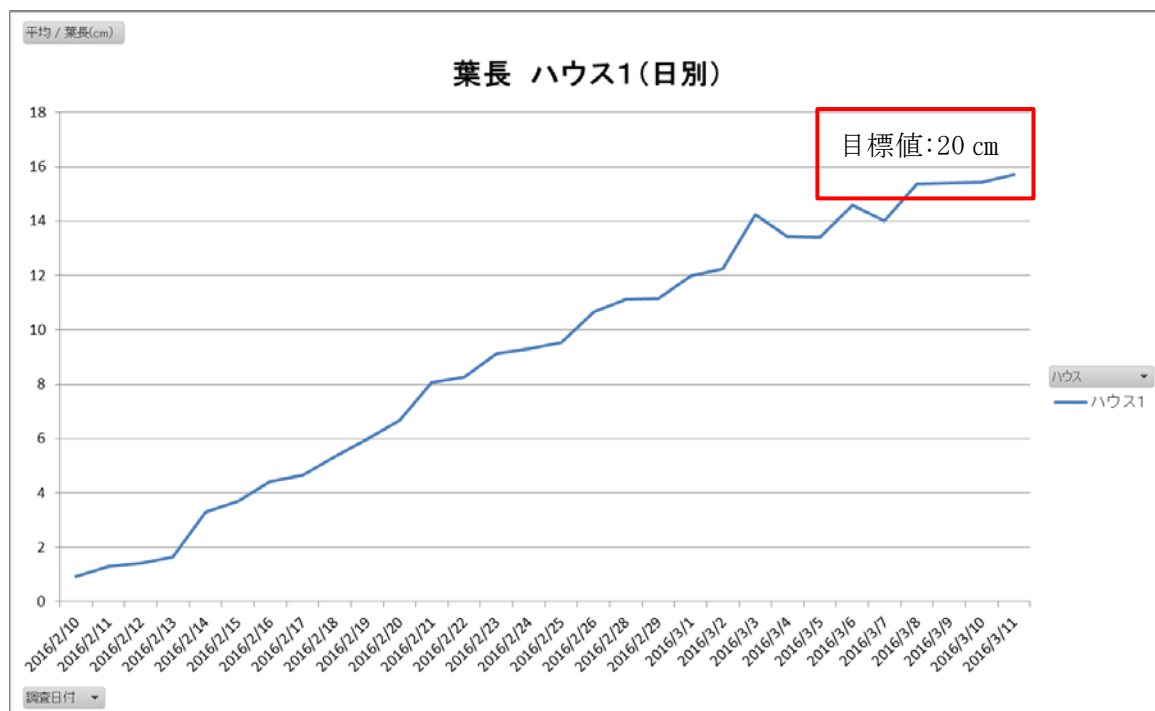


図 3.1.15 ハウス別の葉長データ(レタス)

- ・葉幅（日別）

データを
後で差し替え

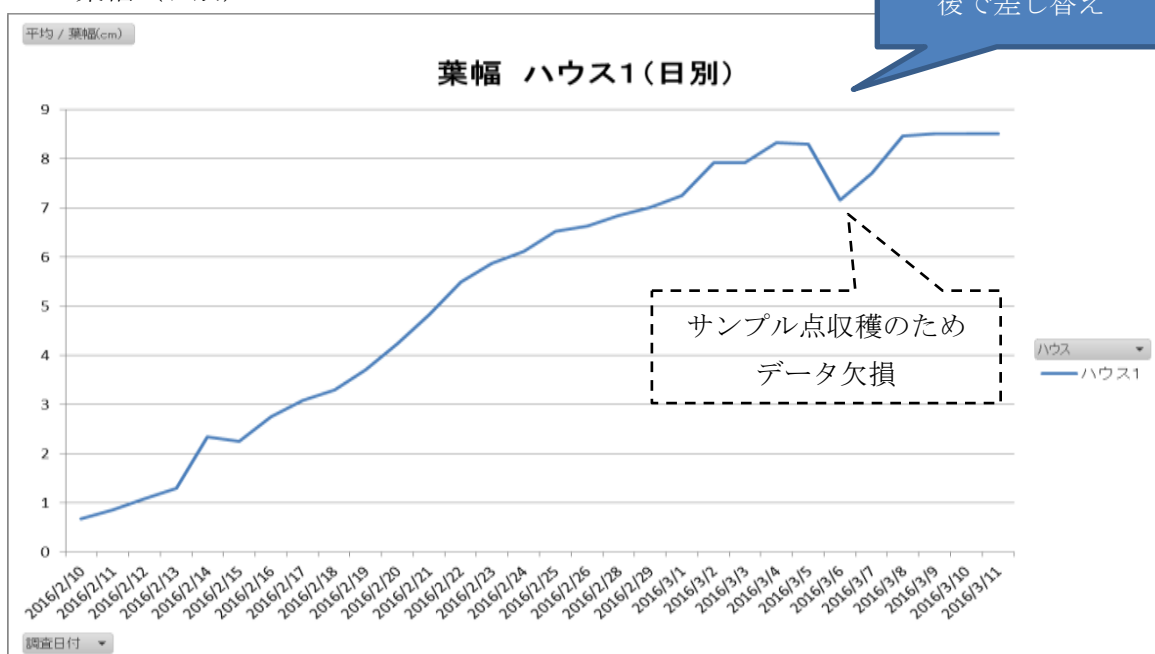


図 3.1.16 ハウス別の葉幅データ(レタス)

[考察]

パイプハウス 1(温度設定 23℃)のレタスは標準的な生育状況をたどっている。

<ルッコラ> ※パイプハウス1のみ
・葉長（日別）

データを
後で差し替え

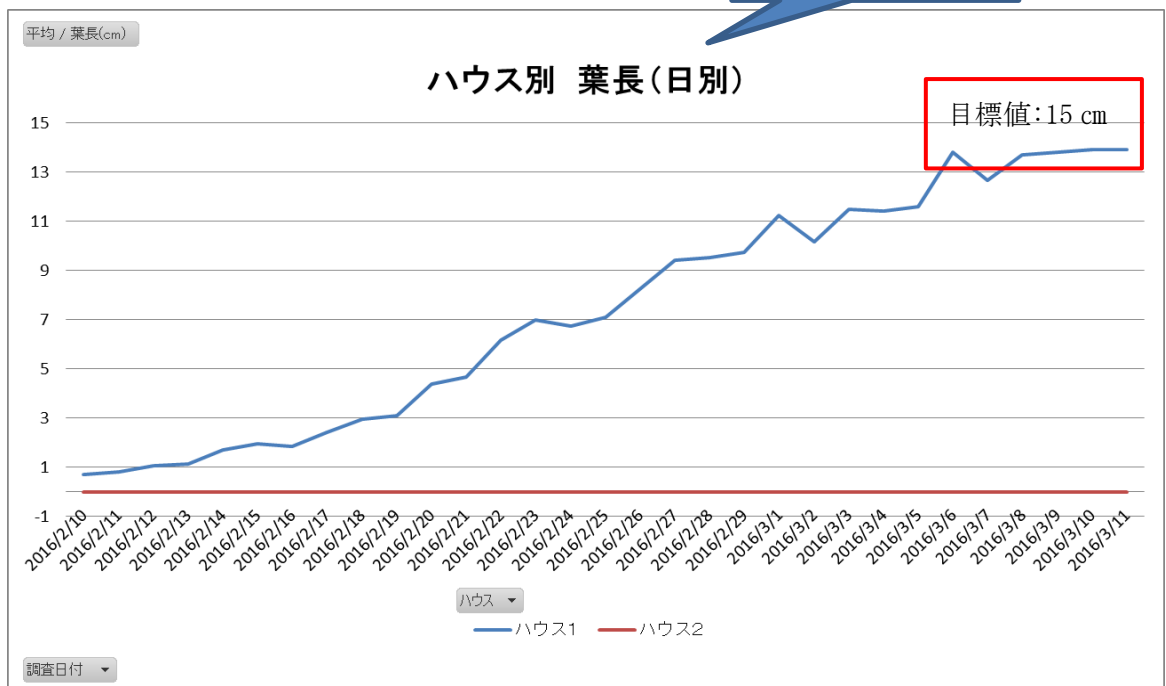


図 3.1.17 ハウス別の葉長データ(ルッコラ)

・葉幅（日別）

データを
後で差し替え

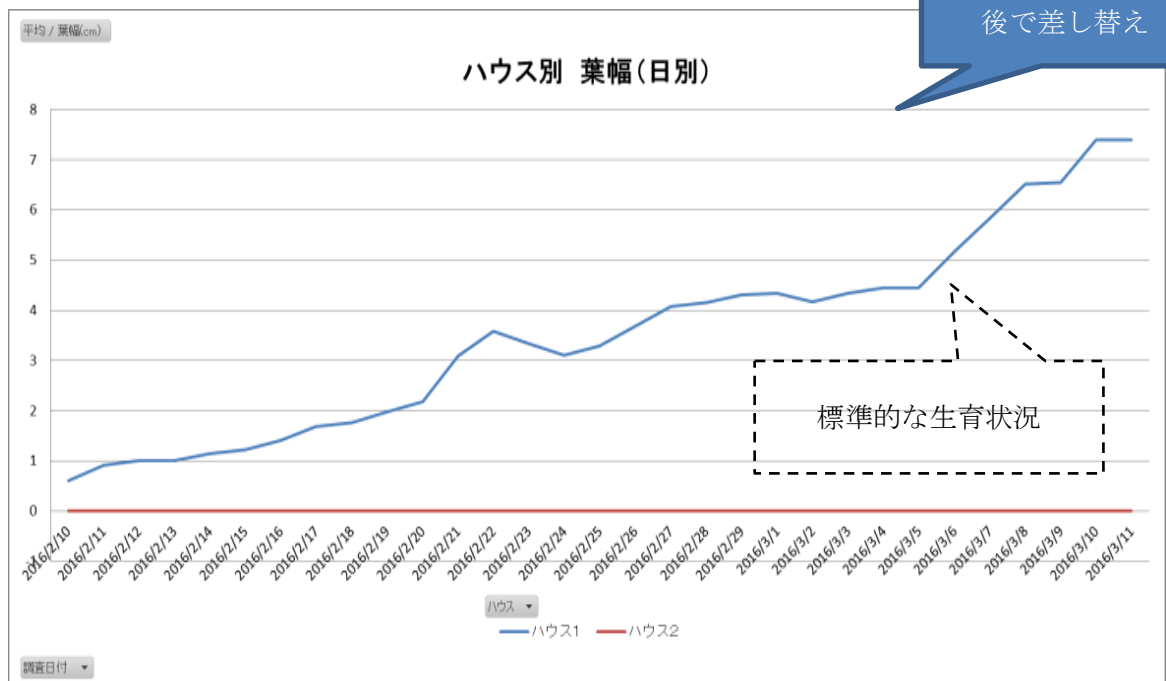


図 3.1.18 ハウス別の葉幅データ(ルッコラ)

[考察]

パイプハウス 1(温度設定 23℃)のルッコラは標準的な生育状況をたどっており、棚移植より一ヶ月程度で収穫レベルに達している。当初の目標を達成出来ており収穫も出来ている。

<養液データ>

養液データ（EC値、PH値、水温）は以下の通りとなる。

これらのデータをもとに、水耕栽培における適切な養液の管理を実施した。

指標値は、[PH 6.0～7.0] [EC 800～900 mS/cm]

[水温 18～25℃]とした。

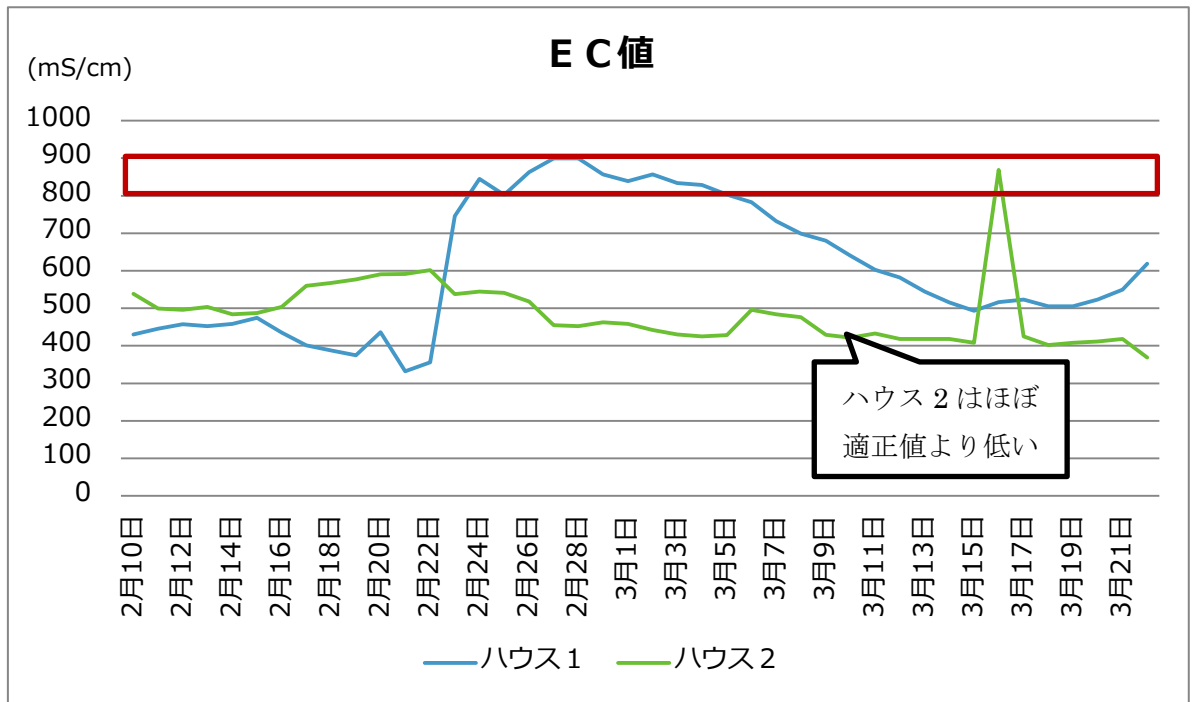


図 3. 1. 19 養液データ (EC値)

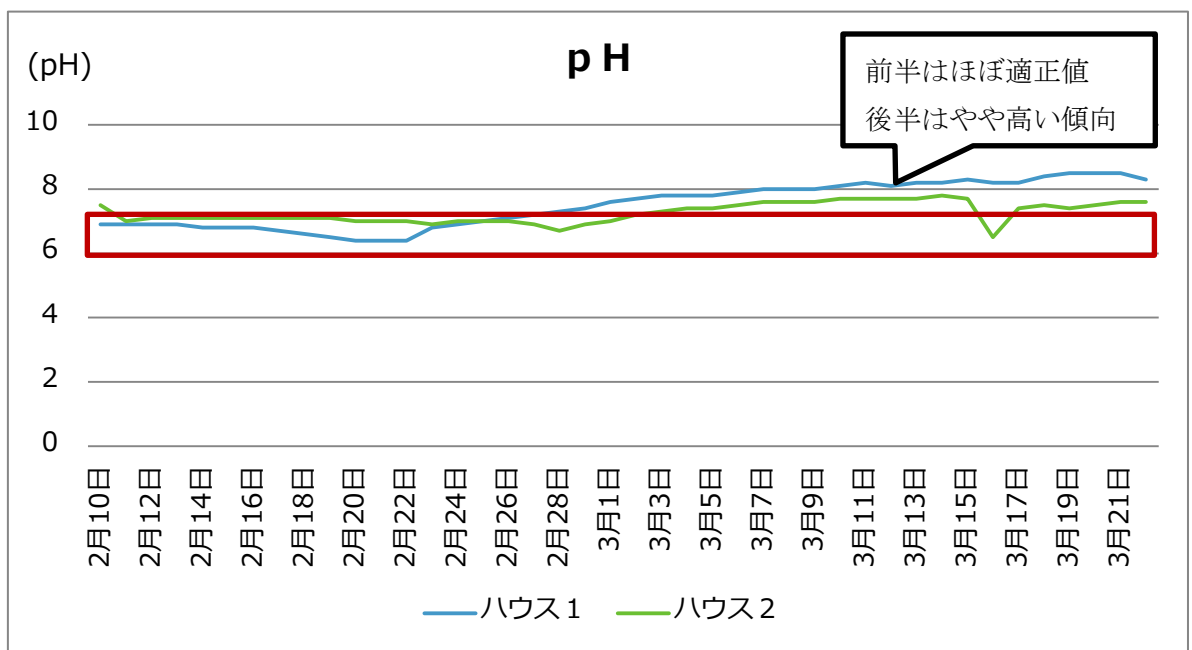


図 3. 1. 20 養液データ (PH値)

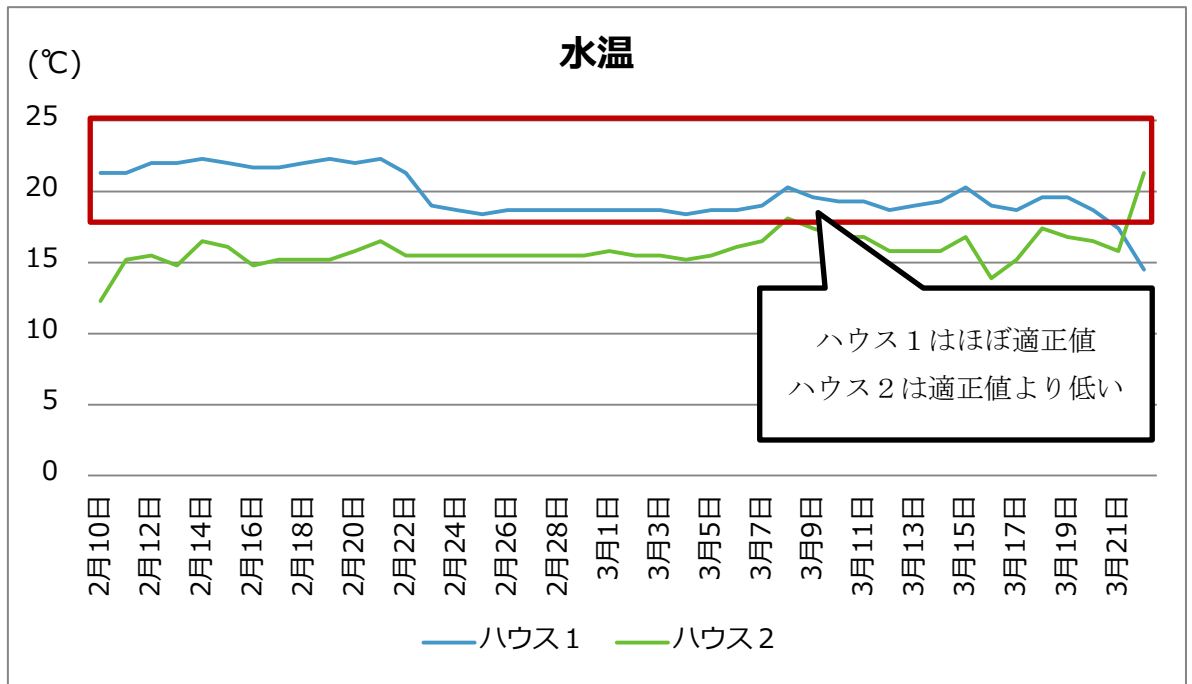


図 3. 1. 21 養液データ (水温)

結論としては、葉物作物（レタス及びルッコラ）は標準的な生育により収穫目標値に達しており、収穫も行うことができおり十分な成果があった。

下の画像は、レタスの生育状況



写真 3. 1. 1 レタス栽培状況の写真

②イチゴ

目標糖度：13度

- ・ 温度差からの生育結果（ハウス別）

- ・ 花房数（日別）

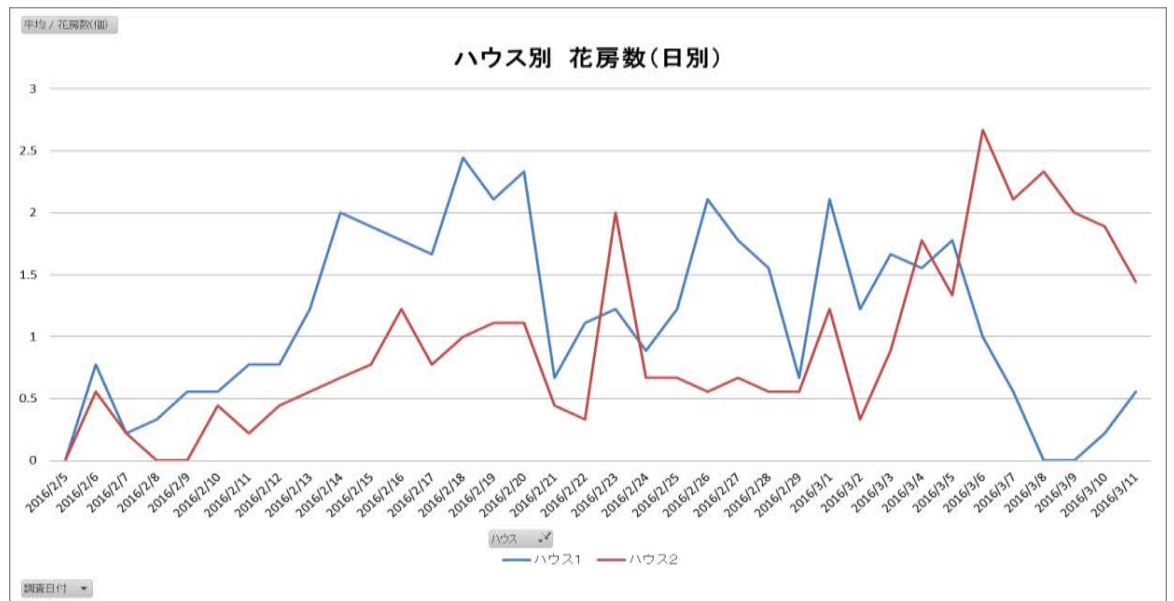


図 3. 1. 22 ハウス別の花房数データ(イチゴ)

- ・ 花房数（累計）

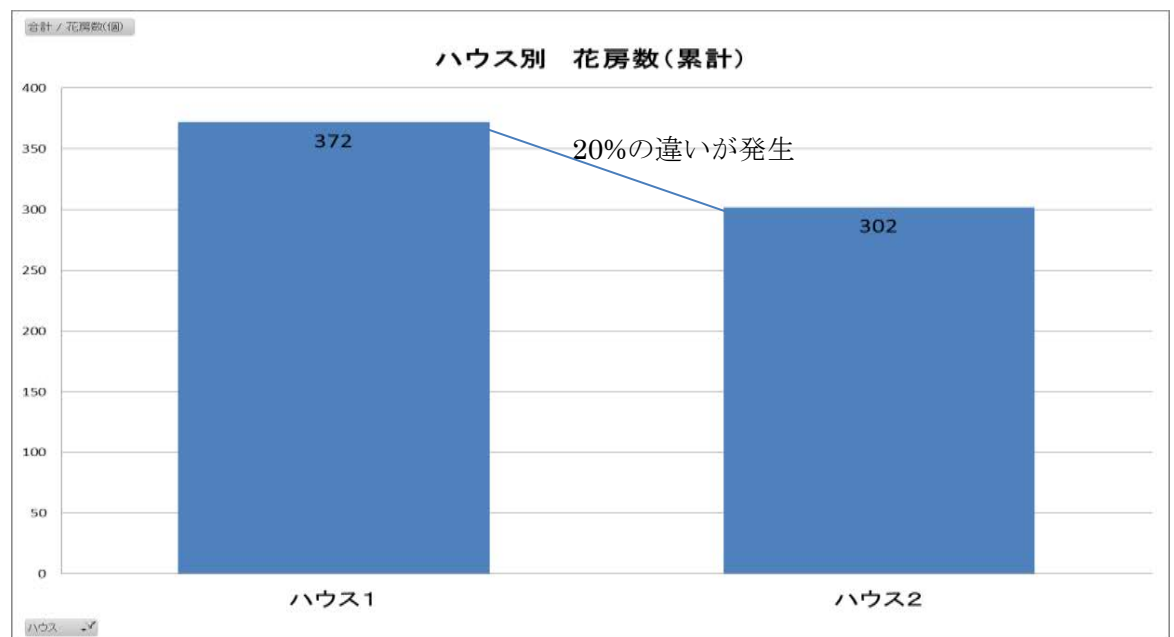


図 3. 1. 23 ハウス別の花房数比較(イチゴ)

・葉長（日別）

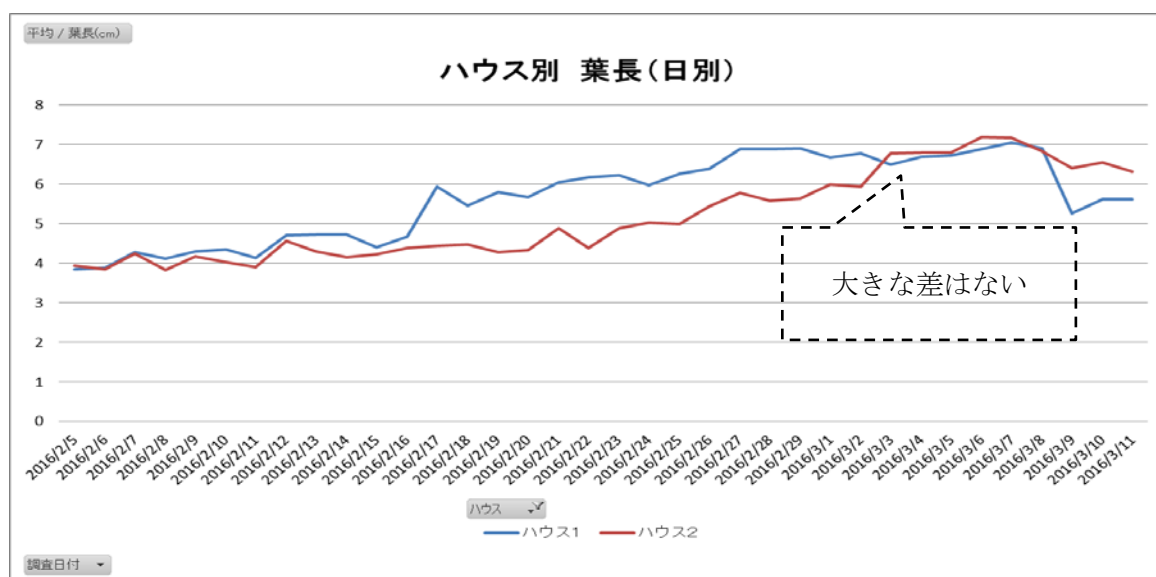


図 3. 1. 24 ハウス別の葉長データ（イチゴ）

・葉幅（日別）

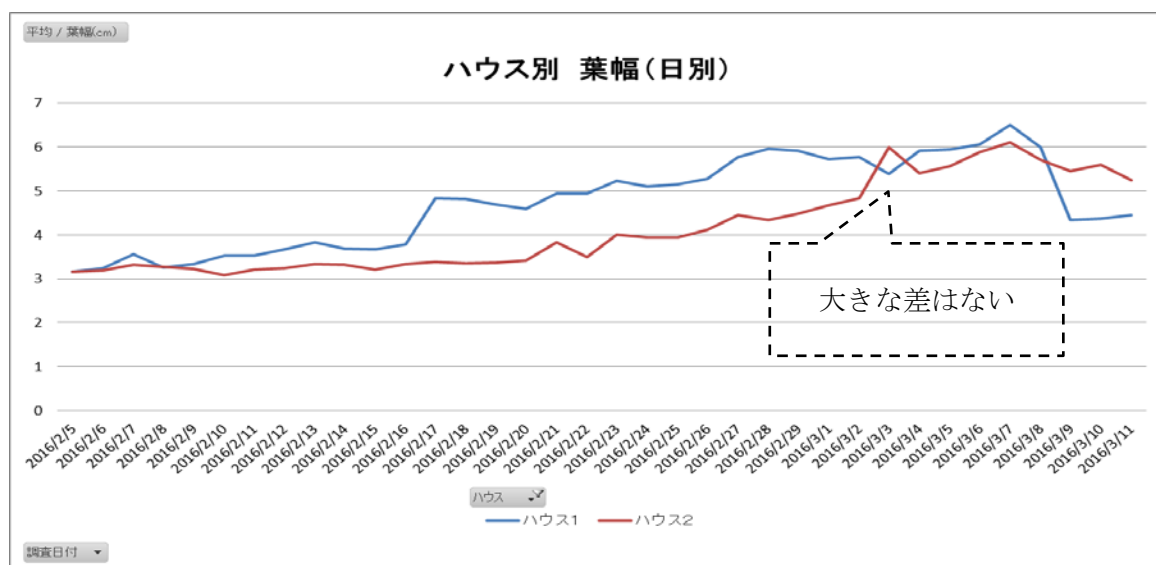


図 3. 2. 25 ハウス別の葉幅データ（イチゴ）

[考察]

温度差による成長過程は、パイプハウス 1 は平均温度が高いため花房数・葉長・葉幅とも早い傾向にある。特に花房数については、20%程度の違いが顕著に現れた。ただし、パイプハウス 1 及びパイプハウス 2 とともに、房から実へ成長する過程において湿度管理や病害などの要因により果実まで生育できず収穫まで至っていない。花房数までは、標準的な生育過程をたどっているため、成熟期以降の適切な栽培管理が出来ていないことが要因と考え、成熟期以降の栽培マニュアルの具体化を今後図る必要がある。

3. 1. 3 見回り調査

見回り調査により得られた結果は以下の通り。

品質面への影響としてイチゴにおいて、いくつかの病害の症状が発生した。

- ・白カビ

写真 3.1.3 は 2 月 10 日の見回り時に発見したパイプハウス 1 で発生した白カビである。通常、路地栽培であれば風により発生しないが、ハウス内の風通しを良くする為、扇風機の風を当てる対処をした。

- ・うどんこ病

写真 3.1.4 は 3 月 5 日見回り時に発見したパイプハウス 1 で発生したうどんこ病と見られる葉である。発生しやすい環境としては、(1)気温が 18～25 度、(2)株間や葉が密集している、(3)風通しの悪い場所などが挙げられ、その条件に合致するパイプハウス 1 については症状が多く発症していた。対応として、部位はハサミで除去し、感染を防ぐために、重曹を 500 倍の水で希釈し、霧吹きなどでまだ病気になっていない実や葉がよく濡れる程度に散布した。



写真 3.1.2 イチゴの病害虫（白カビ）



写真 3.1.3 イチゴの病害虫（うどんこ病）

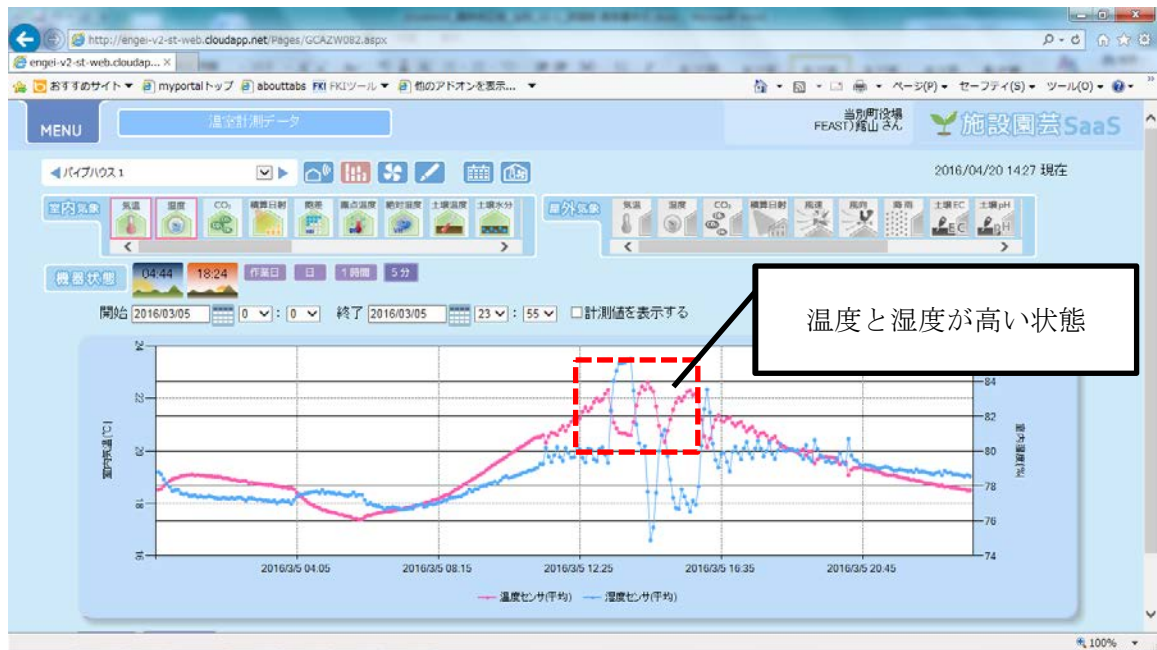


図 3. 1. 26 3月5日の環境データ(パイプハウス1)

・果実の腐り

下の写真は、3月5日の見回り時に発見したパイプハウス1で発見した果実の腐りである。白カビ発生原因と同様で、風通しが悪く、高湿度によるもので、送風などの処置が不備のため発生したと考えられる。

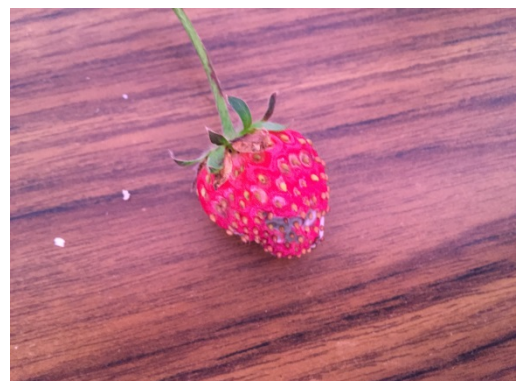
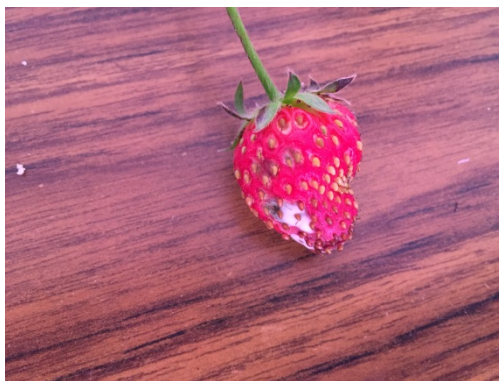


写真 3. 1. 4 イチゴの果実の腐り

3. 2 ユニットハウス

3. 2. 1 環境データ

以下に調査結果を示す。

①温度管理 目標設定（平均温度：20℃）

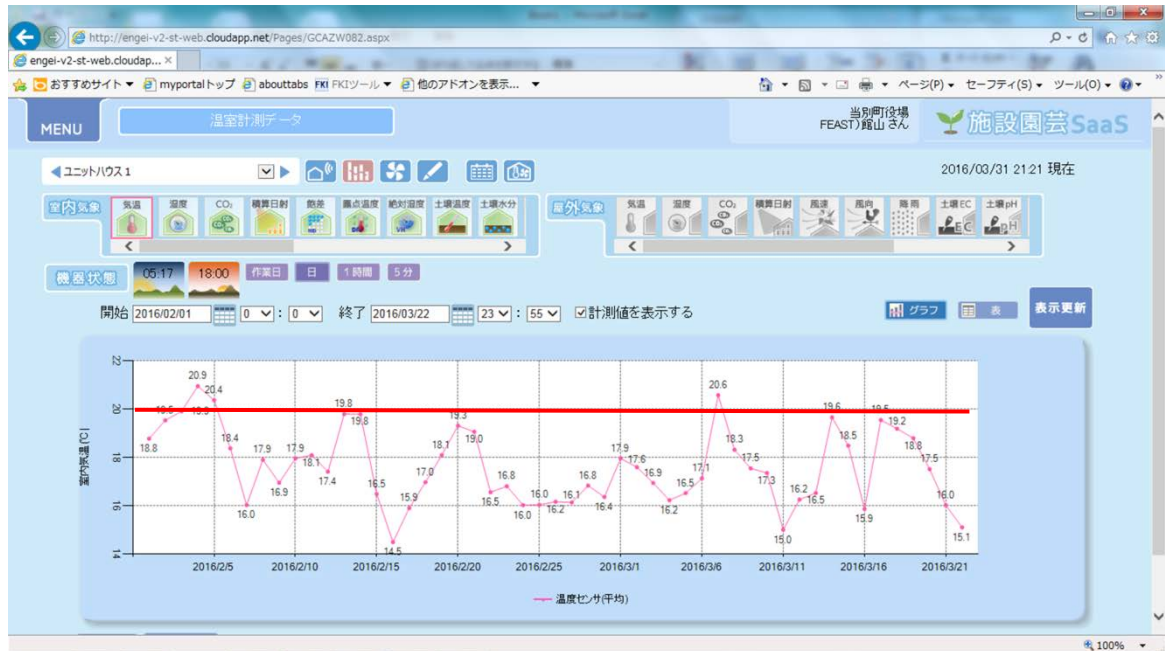


図 3. 2. 1 ユニットハウスの温度データ

[考察]

LED発熱による温度を検証している。平均温度が15℃～20℃に室内を保持しており生育に問題を与えることの無い環境を維持した。

最低温度も5℃を下回っていない。

②湿度管理 目標設定（平均湿度：65%）



図 3. 2. 2 ユニットハウスの湿度データ

[考察]

湿度は、目標値に対し+10%となっており高い。

要因としては、ハウス内の密閉度合いに対し換気設備の不足が考えられる。

③CO₂管理



図 3.2.3 ユニットハウスのCO₂データ

[考察]

400 ppmを下回っておらず、栽培に影響を与えない環境にある。

④土壌水分

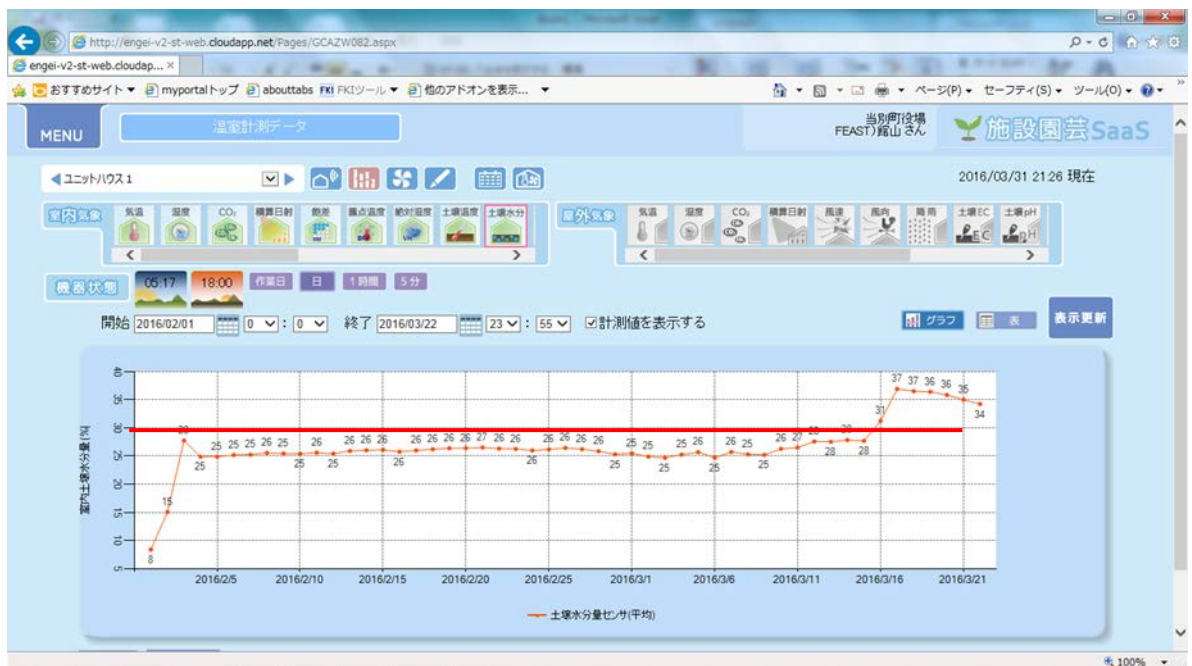


図 3.2.4 土壌水分データ

[考察]

イチゴを対象として、灌水スケジュールとともに土壌水分量の観測を実施した。
水分量が、30%の±5を保っており生育に影響を与えてはいない。

⑤外気温

・2月の外気温



図 3.2.5 外気温データ(2月アメダス)

[考察]

－10℃を記録しているが、前述の温度管理でも述べた通りユニットハウス内に影響は出ていない。

⑥LED点灯時間

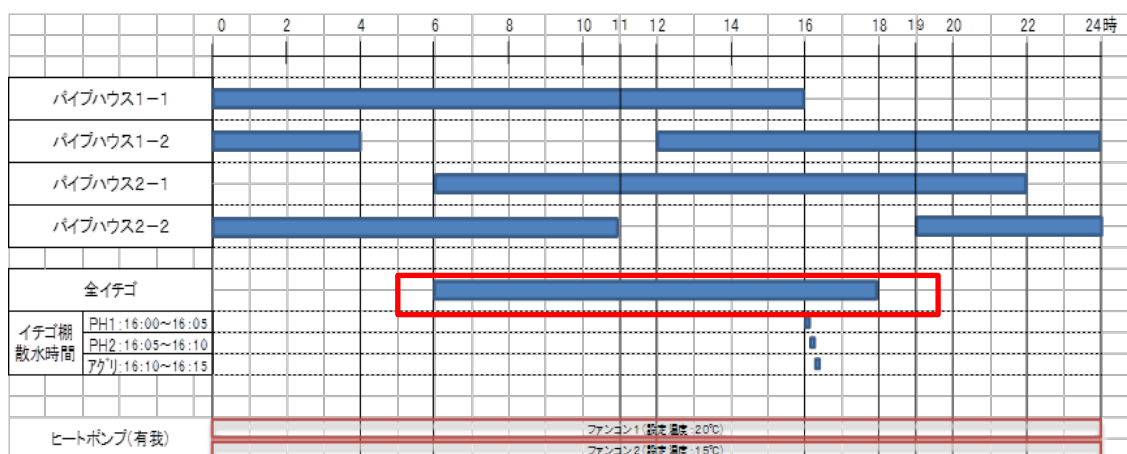


図 3.2.6 LED点灯スケジュール

[考察]

LED棚ごとにスケジュール管理を行い効率的なLED点灯を実施した。

3. 2. 2 生育データ

以下に調査結果を示す。

生育調査による生育状況からの結果は、以下の通りであった。いちごで定めた目標は、以下の通り。

目標糖度：13度

① LED比較からの生育結果

・花房数

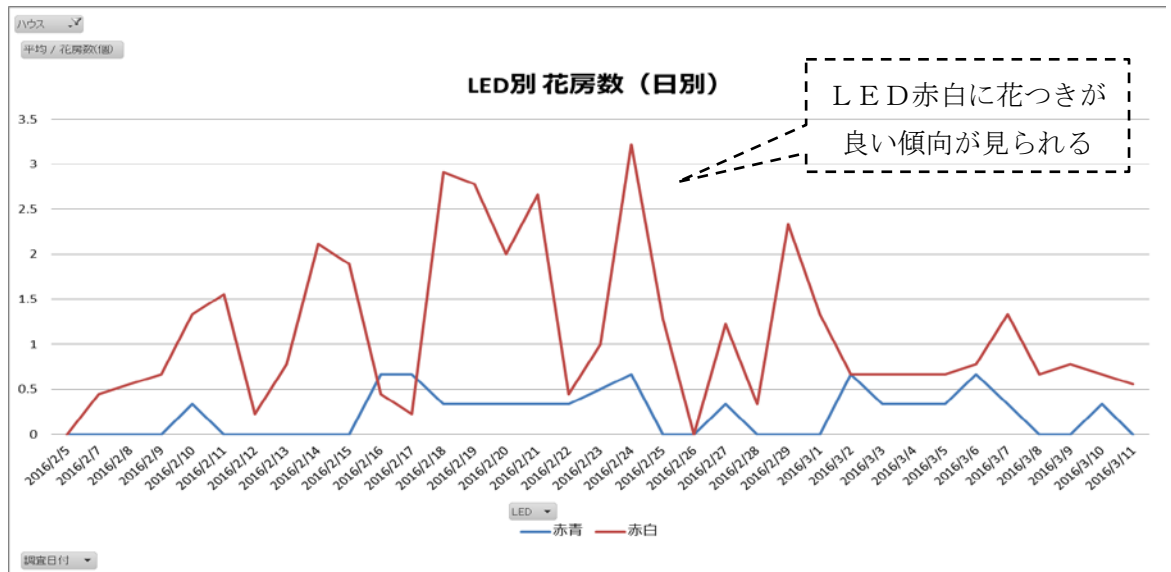


図 3. 2. 7 LED別の花房数データ

・葉長

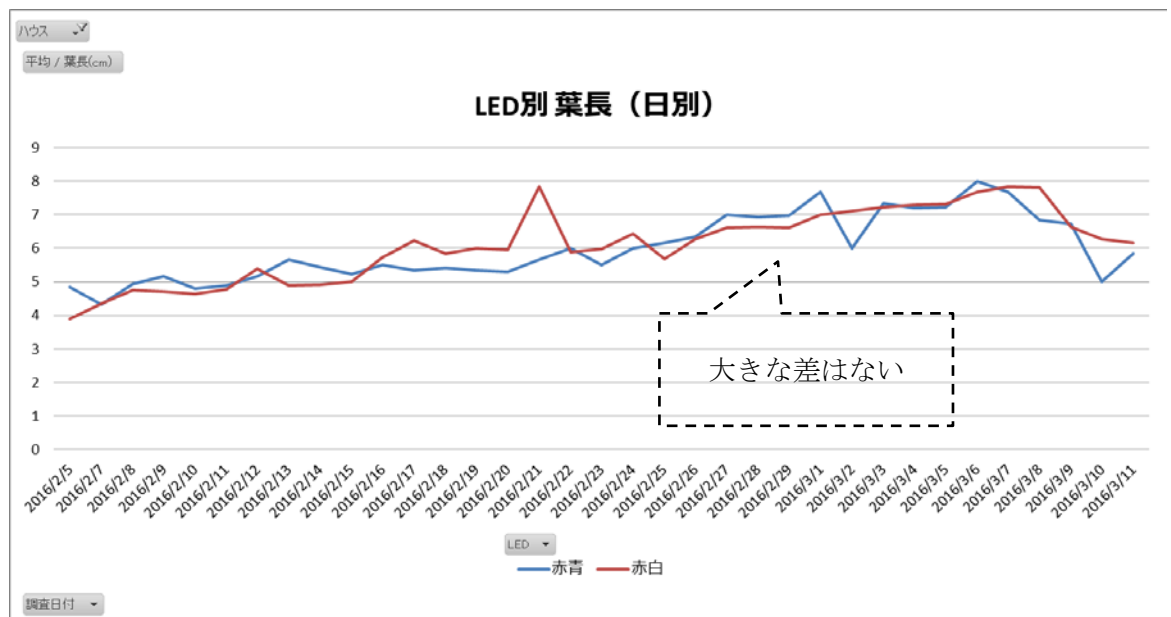


図 3. 2. 8 LED別の葉長データ

[考察]

成長過程において、LED波長による大きな違いは見られない。

ただし、花房数については、サンプルによる平均値での比較においてLED（赤白）の方が多い傾向にある。

結果として、データの的には花房数までは標準的に生育したように見えるが、房から実に成長する過程において湿度管理や病害などの要因により果実まで生育していない。

しかしながら、花房数までは、標準的な生育過程をたどっているため、成熟期以降の適切な栽培管理が出来ていないことが要因と考え、成熟期以降の栽培マニュアルの具体化を今後図る。

3. 2. 3 見回り調査

見回り調査により得られた結果は以下の通り。

品質面への影響としていちごにおいて、パイプハウスと同様にユニットハウスにおいても以下の症状が発症した。

・白カビ

パイプハウスでの対処方法と同様に葉を除去し扇風機の風を当てる対応を実施した。

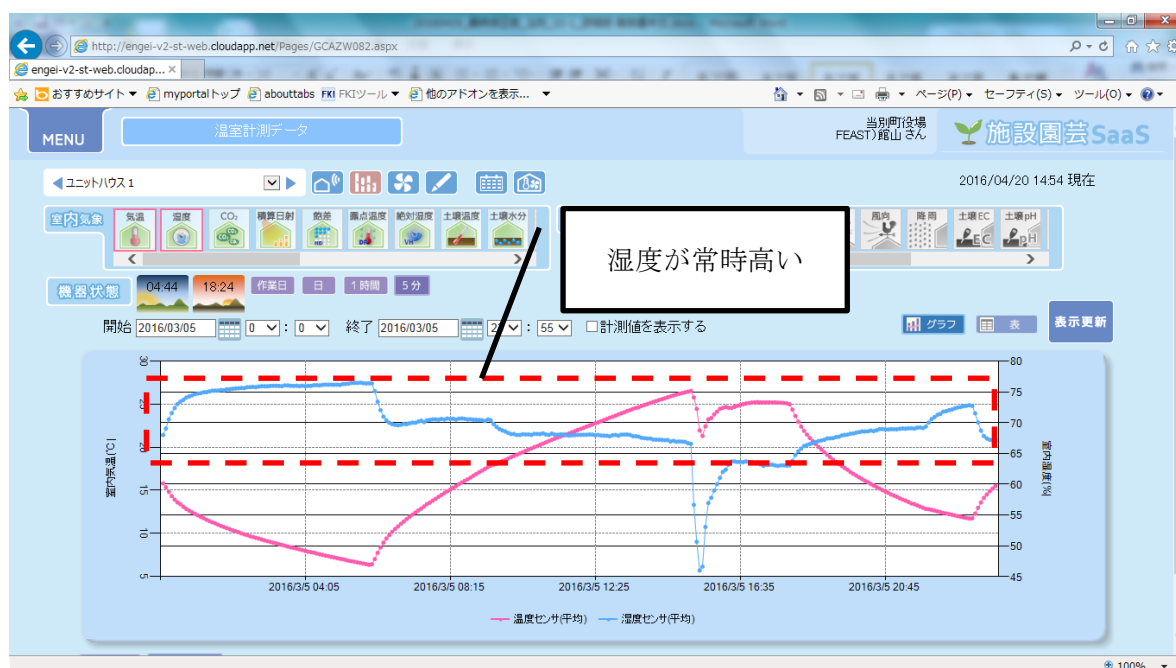


図 3. 2. 9 3月5日の環境データ

4. 水耕栽培のゼロエネルギー化にむけた検討

ゼロエネルギー化に向けた検討について、今回の栽培実証から得られるデータより評価を行い調査結果から栽培にかかる費用（電気、水道、通信、人件費、生産資材）をコストとして集計し、想定しうる販売金額から収益性をシミュレーションし冬期栽培での実現性を評価する。

4. 1 調査目的

高断熱ユニットハウス内で LED 照明の熱を利用し、LED 照明の熱だけで室温のコントロール及び作物の栽培が可能か調査し、栽培実証から得られるデータより評価する。

さらに設備の初期コスト／ランニングコストと想定収量／販売価格をもとに収益性の評価を行った。

尚、参考として今回導入したパイプハウスにおける栽培の収益性についても付記する。

4. 2 調査方法

ゼロエネルギー化に向けては、温度管理に十分な注意を払う必要があり、以下の前提で栽培管理を行った。

①環境データによる室温管理

- ・ I C T 利用による環境データ（温度）での管理
※最低 5℃～最高 25℃の範囲内を監視

②LED波長によるいちごの生育データ調査

- ・ LED 波長（赤白、赤青）による生育差。

③ランニングコストの把握

- ・ 室温管理と連携し LED 点灯時間の検討

調査データの採取については、以下の方法とした。

項目	頻度	実施概要
環境データ	毎時	クラウド利用（温度、湿度、CO ₂ ）
生育データ	毎日	調査項目を調査担当者により実測
見回り調査	週 2 回	散水、補水等の栽培状況に応じた適宜必要な作業を実施

上記の調査方法により、ゼロエネルギーによる生育状況の調査を行った。

4. 3 調査結果

以下に調査結果を示す。

①時間毎の電力量グラフ（LED点灯時間 6：00～18：00）

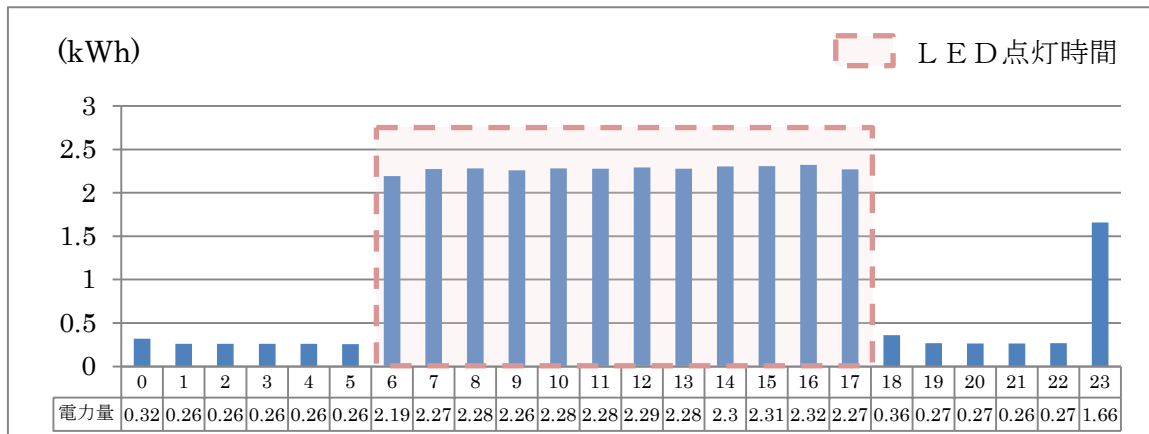


図 4.1.1 1日の消費電力推移（ユニットハウス）

②LED点灯時間と温度変化の推移（LED点灯時間 6：00～18：00）

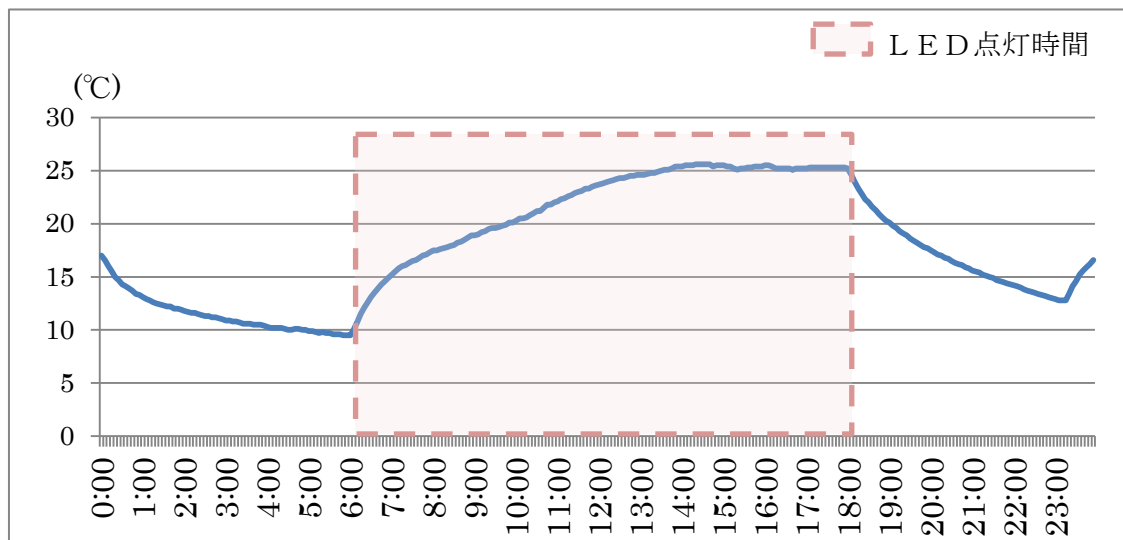


図 4.1.2 LED点灯時間と室温変化の推移

③外気温（アメダスデータ）と室温との比較

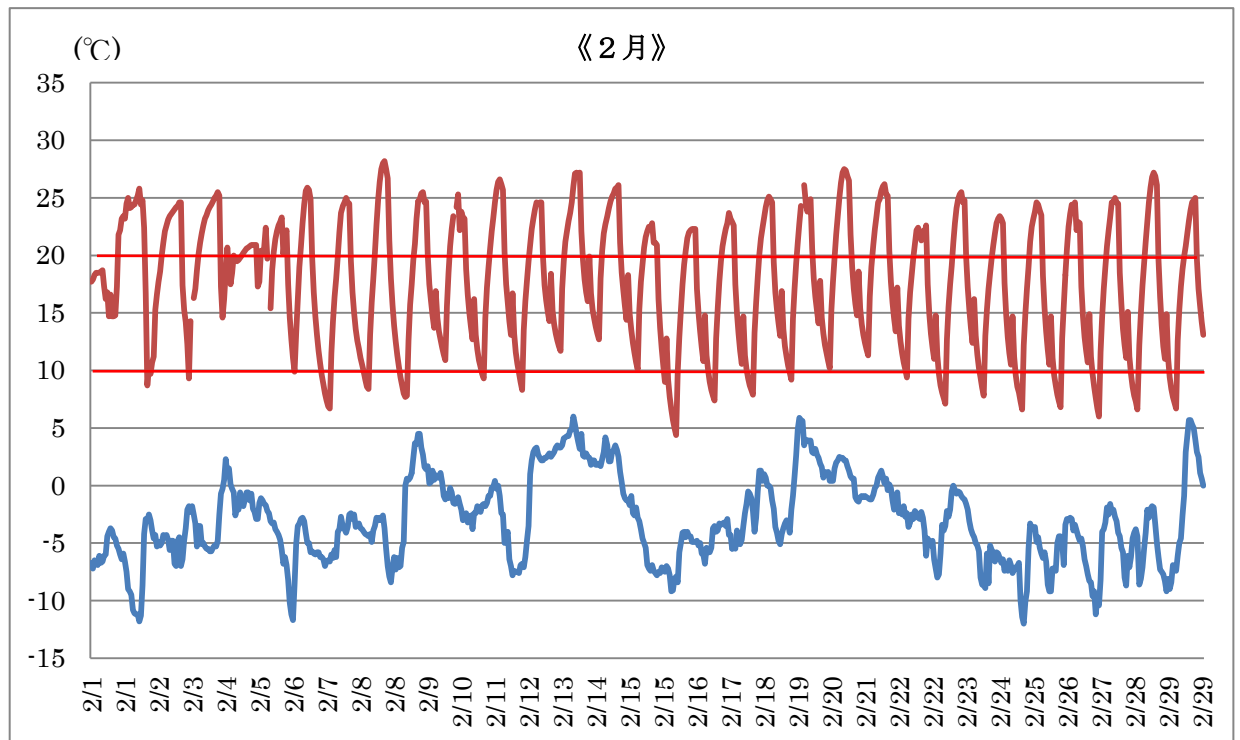


図 4. 1. 3 外気温と室温のデータ《2月》

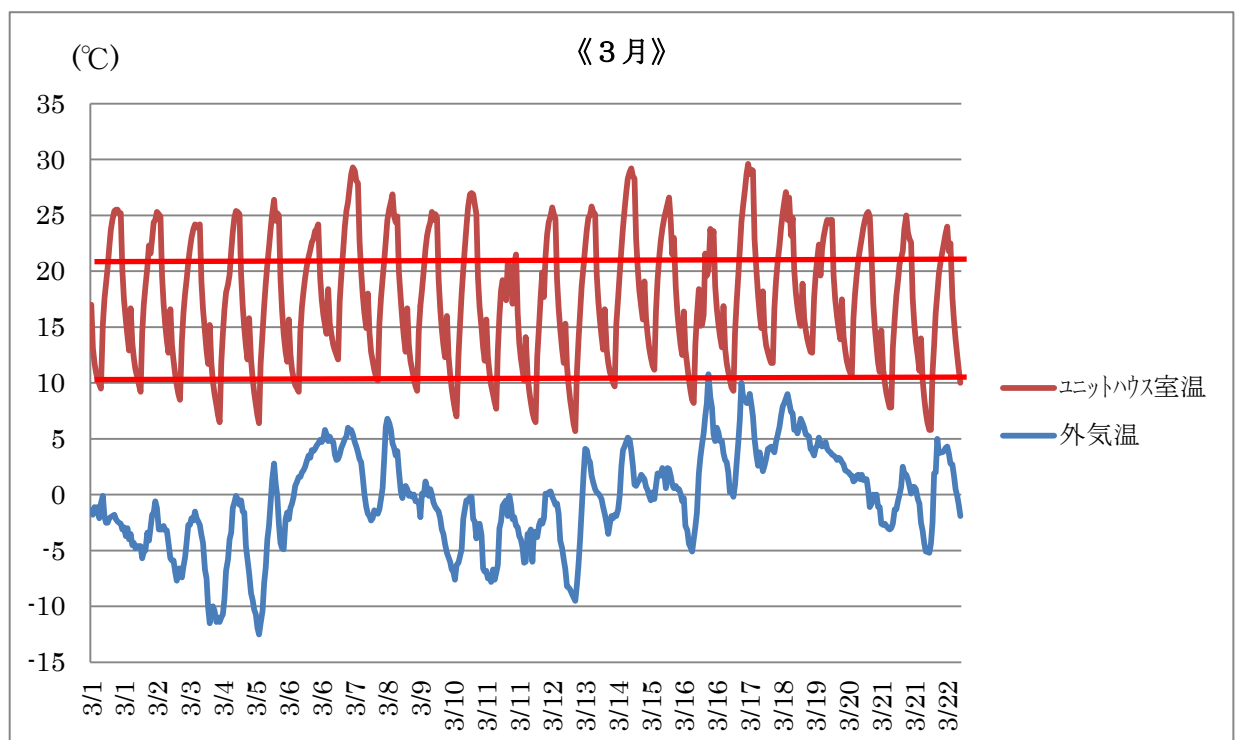


図 4. 1. 4 外気温と室温のデータ《3月》

調査の結果としては、以下の点が挙げられる。

- ・LED点灯中は栽培可能な室温（10℃～20℃）をおおむね維持できる。
- ・LED消灯後は外気温と連動して室温が低下する。但し、期間中の最低気温時（-12.5℃）でも6.4℃までの低下にとどまり、栽培に影響を及ぼさない範囲で維持できる。

また、課題、反省点としては、以下の点が挙げられる。

- ・夏季の冷却対策
- ・湿度コントロール機能
- ・換気扇の排気口が解放型の為、温度低下が想定以上に早い。開閉型へ変更も検討。

結論としては、課題はあるものの断熱ユニットハウス内でLED照明の熱だけで室温のコントロール及び作物の栽培が可能と判断する。

4. 4 考察

前項でも述べたが、課題はあるものの断熱ユニットハウス内でLED照明の熱だけで室温のコントロール及び作物の栽培が可能と判断する。

ただし、実際に取り組みを行う上では収益性が必要となるためランニングコストとの兼ね合いが必要となる。

以下に、ランニングコストとの収益性のシミュレーションを述べる。

①販売シミュレーション

前述の結論より、以下の条件下のもとに今回得られたデータより収益性のシミュレーションを行ってみた。

- ・夜間電力使用（e タイム3）によるコスト削減
- ・夜間帯（10時間）のLED点灯
- ・ランニングコスト（1棚当たりランニングコスト）

<イチゴ>

今回の実証における2ヶ月間で栽培に関し発生した費目を計算すると、240株を1サイクルの収穫で10万円強のランニングコストがかかる見込みとなる。

明細	単価	数量	単位	金額(円)
電気代	-	2	ヵ月	30,400
通信費	-	2	ヵ月	14,184
水道代	-	2	ヵ月	2,000
苗(240)、肥料 他	-	2	ヵ月	60,000
		合計		106,584

10aあたり8,000株と想定し換算すると以下の通り。

10aあたりのコスト 3,552,800円

一般のイチゴの収量は初心者においては10aあたりおよそ4,000kgと言われる。

今回、厳冬での生育環境であることを考慮し、3000kg/10aと設定し、販売価格のシミュレーションを行った。

	(a) 収量 [Kg/10aあたり]	(b) 単価 [円/Kg]	(c) 販売金額 [円/10aあたり]	(d) 収益 [円]
①	3,000	1,329	3,987,000	434,200

(a)：収穫1サイクル(2ヶ月)と想定

(b)：北海道市場価格安値(1月～3月平均)

(c)：(a) × (b)

(d)：10aあたりのコスト(3,552,800円)との差し引き。

したがって、最低単価でも収入は見込める。(434,200円)

<薬物>

今回の実証における40日間で栽培に関し発生した費目を計算すると、400株を1サイクルの収穫で7万円強のランニングコストがかかる見込みとなる。

パイプハウス1で換算

明細	単価	数量	単位	金額(円)
電気代	-	40	日	51,725
通信費	-	40	日	14,184
水道代	-	40	日	2,000
株(400)、肥料 他	-	40	日	2,885
		合計		70,794

10aあたり6,900株と想定し換算すると以下の通り。

10aあたりのコスト 1,221,196円

<葉物>

一般のレタスの収量は初心者においては10aあたりおよそ3,000kgと言われる。

今回、厳冬での生育環境であることを考慮し、2380kg/10aと設定し、販売価格のシミュレーションを行った。

	(a) 収量 [Kg/10aあたり]	(b) 単価 [円/Kg]	(c) 販売金額 [円/10aあたり]	(d) 収益 [円]
①	2,380	99	235,620	▲985,576
②		339	806,820	▲414,376

(a)：収穫1サイクル（40日）と想定

(b)：①は市場価格安値

②は市場価格高値

(c)：(a) × (b)

(d)：10aあたりのコスト(1,221,196円)との差し引き。

したがって、葉物での収益性はどれだけ収量が高められるかが課題となる。

<考察>

このシミュレーションより、単価の高い作物（イチゴなど）について販売の実現可能である
と考える。また、販売単価については、北海道市場価格の平均以上での価格設定でなければ、
収支プランが立たない。電気代金を下げるなどのコスト削減は必須であり、また、イチゴ品
種のブランド化による価値向上、販売時期の検討や収量増分が見込める四季なりの品種の採
用も検討にいれ戦略的な販売計画及び企画が必要と考える。

参考

表 4.1.1 電力明細（消費電力実測値を元にした試算値）

【共通】			2月度(2/1～2/29)		1日当たり		1時間当たり		
種別	電力量(kWh)	料金(円)	電力量(kWh)	料金(円)	稼働時間	電力量(kWh)	料金(円)		
ヒートポンプ関連	1,188.0	35,640	41.0	1,229	24	1.71	51		
小計	1,188.0	35,640	41.0	1,229					
【パイプハウス1】									
種別	電力量(kWh)	料金(円)	電力量(kWh)	料金(円)	稼働時間	電力量(kWh)	料金(円)		
葉物棚A	1,137.7	34,131	39.2	1,177	16	2.45	74		
葉物棚B	848.7	25,461	29.3	878	16	1.83	55		
イチゴ棚A	174.0	5,220	6.0	180	12	0.50	15		
イチゴ棚B	174.0	5,220	6.0	180	12	0.50	15		
イチゴ棚C	174.0	5,220	6.0	180	12	0.50	15		
ICT機器、ポンプ他	478.2	14,346	16.5	495	24	0.69	21		
小計	2,986.6	89,598	103.0	3,090					
【パイプハウス2】									
種別	電力量(kWh)	料金(円)	電力量(kWh)	料金(円)	稼働時間	電力量(kWh)	料金(円)		
葉物棚A	1,239.8	37,194	42.8	1,283	16	2.67	80		
葉物棚B	788.8	23,664	27.2	816	16	1.70	51		
イチゴ棚A	174.0	5,220	6.0	180	12	0.50	15		
イチゴ棚B	174.0	5,220	6.0	180	12	0.50	15		
イチゴ棚C	174.0	5,220	6.0	180	12	0.50	15		
ICT機器、ポンプ他	118.3	3,549	4.1	122	24	0.17	5		
小計	2,668.9	80,067	92.0	2,761					
【ユニットハウス】									
種別	電力量(kWh)	料金(円)	電力量(kWh)	料金(円)	稼働時間	電力量(kWh)	料金(円)		
イチゴ棚A	174.0	5,220	6.0	180	12	0.50	15		
イチゴ棚B	174.0	5,220	6.0	180	12	0.50	15		
イチゴ棚C	174.0	5,220	6.0	180	12	0.50	15		
イチゴ棚D	174.0	5,220	6.0	180	12	0.50	15		
ICT機器、ポンプ他	232.0	6,960	8.0	240	24	0.33	10		
小計	928.0	27,840	32.0	960					
種別	電力量(kWh)	料金(円)	電力量(kWh)	料金(円)					
合計	7,771.5	233,145	268.0	8,039					

表 4.1.2 肥料投量の明細

水補表(実績)					(リットル)				
		月度	量	月度	量				
アグリハウス		2月	390	3月	230				
パイプハウス1	いちご		330	(～12日)	160				
	葉物		380		260				
パイプハウス2	いちご		330		150				
	葉物		360		80				
			1790		880				

⇒

肥料投量(量換算)									
		月度	量	月度	量	単位			
いちご	アグリハウス	1月	18,000	3月	0	g			
	パイプハウス1			(～12日)					
	パイプハウス2								
葉物	パイプハウス1	2月	0.76		0.52	リットル			
	パイプハウス2		0.72		0.16	リットル			

⇒

肥料投量(金額換算)									
		月度	量	月度	量	単位			
いちご	アグリハウス	1月	13,371	3月	0	円			
	パイプハウス1			(～12日)					
	パイプハウス2								
葉物	パイプハウス1	2月	1,297		887				
	パイプハウス2		1,228		273				

表 4.1.3 全体のランニングコスト明細

費目		初期費、1月分			2月度(2/1～2/29)			3月度(3/1～3/18)		
		使用量	単位	料金	使用量	単位	料金	使用量	単位	料金
電気	ヒートポンプ関連	61	kWh	1,274	1188.0	kWh	35,640	737.4	kWh	22,121
	パイプハウス1	—	kWh	—	2986.6	kWh	89,598	1,853.8	kWh	55,613
	パイプハウス2	—	kWh	—	2668.9	kWh	80,067	1,656.6	kWh	49,697
	ユニットハウス	—	kWh	—	928.0	kWh	27,840	576.0	kWh	17,280
	小計			1,274	小計		233,145	小計		144,711
水道		—	m ³	—	1.8	m ³	2,442	0.9	m ³	1,194
通信		3.5	GB	7,092	16.3	GB	17,552	9.9	GB	11,092
人件費		0	時間	0	52.0	時間	52,000	36.0	時間	36,000
水耕用液肥		0	ℓ	0	1.5	ℓ	2,525	0.7	ℓ	1,160
土耕用肥料(30g×600株)		18,000	g	13,371	0.0	g	0	0.0	g	0
合計				21,737			307,664			194,157

表 4.1.4 夜間電力を利用した場合のランニングコスト明細

LED点灯時間を10時間に変更し、「eタイム3」を使用した場合(1日あたり)

【共通】		夜間時間(15円/kWh)			朝晩時間(30円/kWh)			午後時間(40円/kWh)			1日合計	1ヶ月合計
種別	対象時間	対象電力	電力料金	対象時間	対象電力	電力料金	対象時間	対象電力	電力料金	電気料金	電気料金	
ヒートポンプ関連	10	17.07	256.03	9	15.36	460.86	5	8.53	341.38	1,058	31,748	
小計	小計	17.07	256.03	小計	15.36	460.86	小計	8.53	341.38	1,058	31,748	
【パイプハウス1】												
種別	対象時間	対象電力	電力料金	対象時間	対象電力	電力料金	対象時間	対象電力	電力料金	電気料金	電気料金	
葉物棚A	10	24.52	367.79	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	368	11,034	
葉物棚B	10	18.29	274.36	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	274	8,231	
イチゴ棚A	10	5.00	75.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	75	2,250	
イチゴ棚B	10	5.00	75.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	75	2,250	
イチゴ棚C	10	5.00	75.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	75	2,250	
ICT機器、ホンプ他	10	6.87	103.06	9	6.18	185.51	5	3.44	137.41	426	12,779	
小計	小計	64.68	970.22	小計	6.18	185.51	小計	3.44	137.41	1,293	38,794	
【パイプハウス2】												
種別	対象時間	対象電力	電力料金	対象時間	対象電力	電力料金	対象時間	対象電力	電力料金	電気料金	電気料金	
葉物棚A	10	26.72	400.80	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	401	12,024	
葉物棚B	10	17.00	255.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	255	7,650	
イチゴ棚A	10	5.00	75.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	75	2,250	
イチゴ棚B	10	5.00	75.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	75	2,250	
イチゴ棚C	10	5.00	75.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	75	2,250	
ICT機器、ホンプ他	10	1.70	25.50	9	1.53	45.89	5	0.85	33.99	105	3,161	
小計	小計	60.42	906.29	小計	1.53	45.89	小計	0.85	33.99	986	29,585	
【ユニットハウス】												
種別	対象時間	対象電力	電力料金	対象時間	対象電力	電力料金	対象時間	対象電力	電力料金	電気料金	電気料金	
イチゴ棚A	10	5.00	75.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	75	2,250	
イチゴ棚B	10	5.00	75.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	75	2,250	
イチゴ棚C	10	5.00	75.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	75	2,250	
イチゴ棚D	10	5.00	75.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	75	2,250	
ICT機器、ホンプ他	10	3.33	50.00	9	3.00	90.00	5	1.67	66.67	207	6,200	
小計	小計	23.33	350.00	小計	3.00	90.00	小計	1.67	66.67	507	15,200	
合計	合計	165.50	2482.54	合計	26.08	782.26	合計	14.49	579.45	3,844	115,328	

5. 調査結果まとめ

地域資源を活用した農業活性化を目的に、西当別地区の遊休施設(旧青少年会館)を利用し地熱による冬期間における作物栽培を実践し、さらに水耕栽培でのゼロエネルギー化も検討した。今回の調査では、遊休施設(旧青少年会館)にハウス2棟を設置し温度差の環境の違いによる生育状況の違いとともに同一ハウス内によるLED波長での生育差を判別するために生育調査に用いる標準項目(葉長、葉幅、枚数)を調査員により毎日実測した。

さらに、ユニットハウスではゼロエネルギー化の検討としてLED熱での作物栽培にも取り組んだ。

ICTの活用は、これら各ハウスのリモート監視を目的に利用した。冬期間の実施期間のため温湿度管理が特に重要なため各ハウス内の温度が適正に保たれているかどうかを適時リモートから監視した。

これらの、調査結果により得られたデータをもとに今後に向けた課題と期待を以下に述べる。

5. 1 今後に向けた課題

① 栽培における準備の課題

今回の実証では、地中熱、遊休施設の活用により室内温度の管理を行うことが可能である。また、作物栽培における適正温度を確保可能であることは実証できた。

課題としては、初期設備費用とランニングコストの削減となり、LED活用における電力面のランニングコストについては、夜間電力の活用及び点灯スケジュールなどについて更に綿密な検討が成功の条件となる。

② 生育管理の実施における課題

今回の実証では、ICT活用として各ハウス内の施設管理及び作物生育の管理は施設園芸管理クラウドを利用して実施した。施設栽培は、通常の露地栽培とは異なる技術が要求されることから、それらの技術習得が重要である。特に、温度などの施設面を遠隔且つリアルに監視し実施することは作物管理において重要と考える。また、栽培状況見回りについては、センサーデータの実測結果をグラフで閲覧することにより、いち早く状況を把握し正確な対応を行えたことでICT技術の有効性を確認できた。

また、蓄積されたデータより、ハウス内における作物栽培方法の標準マニュアル化も可能であり今後の中で取り組むべきと考え、町やJA、農業者、高校、普及センターなどとの連携により、冬期施設での栽培技術のノウハウを習得する為の研修会の開催などを図り町全体としての取り組みとして行くことが重要である。

③ コスト面、販売面における課題

今回の実証では、ランニングコストが厳冬の2月コストのうち電気代が約7割と大半を占めており今後の取り組みの中で検討すべき内容となる。

特にLEDによる発熱での栽培において考慮すべきであり、仮にいちごの品種の中でも高価格での取引きとして仮検証した場合は以下ようになる。

仮説式 3000Kg/10a あたり(一般いちご) × 1,329 円/Kg(市場価格) により
一回の収穫で 43.4 万円の収入を見込むことが想定でき、コストの捻出は可能

しかしながら実証を通して、販売面においては以下の課題対策が必要となります。

- ・栽培する作物品種の選定
- ・生産コスト低減策
- ・収量増加策、品質対策
- ・販売手法、時期、販路の確立

なお、これらの対策検討に並行し、冬期施設栽培における ICT 活用栽培マニュアルを町独自のものとして作り上げ、栽培技術の深耕と高度化を目指し継続すべき項目となる。

5. 2 期待効果

今回の取り組みが、当別町地域づくりプランのひとつとして活用されることが今回の実証の意義であると考え。前述の通り、取り組むべき課題はあるが冬期間における栽培は実現可能であり、農業生産体制の強化のプランに取り入れられると考えており、また、このような取り組みを最新のICT農業の実証設備として先進事例とした当別町のPR活動のひとつとして活用が可能となる。

さらに、地元農家や近隣市町村への訴求効果も見込まれショールーム的な利用やセミナー会場としても活用が可能となり新たな就農者の発掘としても利用可能と考える。