

いわてスマート農業推進シンポジウム
これならできる！ ステップアップの環境制御

本県の環境制御技術の取組と 栽培支援ツールの活用



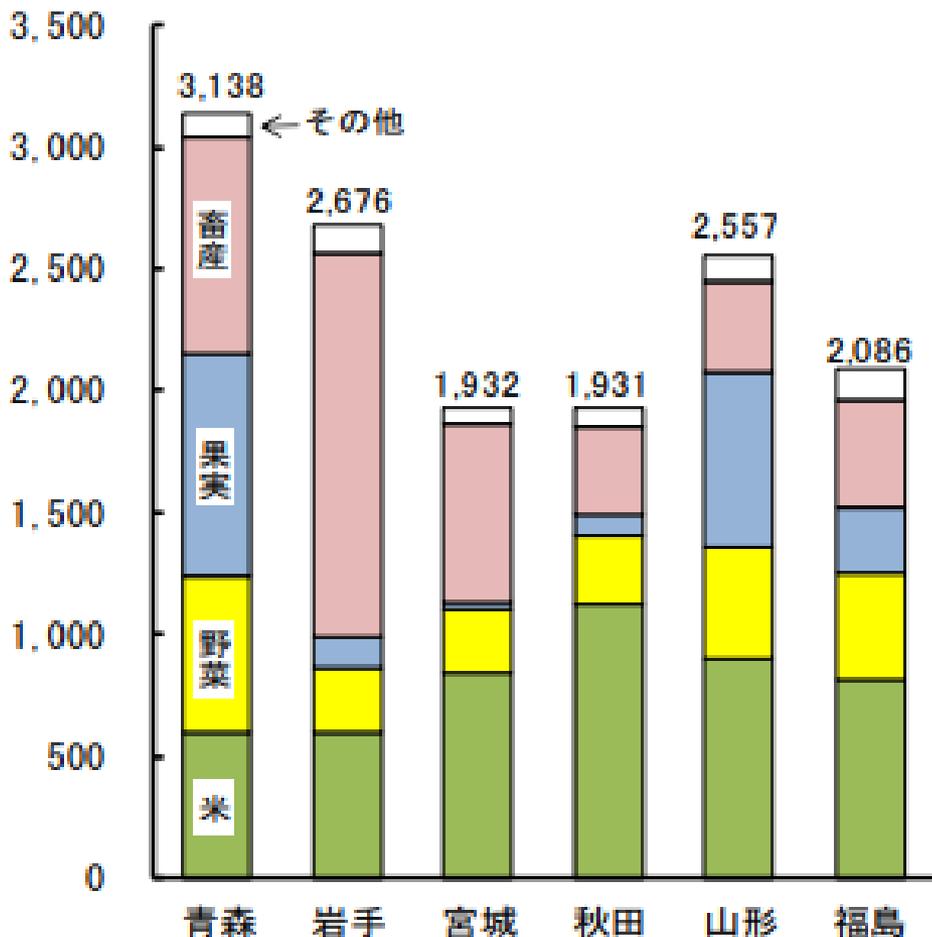
岩手県農業普及技術課革新支援担当

本県の環境制御技術の取組

- ① 本県の施設園芸の課題と対策
- ② 農業研究センターの環境制御技術試験成果等
- ③ 低コスト環境制御技術の開発・展開
- ④ 複合環境制御技術の開発・展開
- ⑤ 夏秋ほうれんそう無遮光栽培の開発
- ⑥ 環境制御技術のプラットフォーム化
- ⑦ 環境制御技術導入に係る留意点

岩手県の野菜産出額

単位：億円



岩手県野菜産出額

平成29年度 260億円
 平成30年度 303億円
 令和元年度 256億円

県別の農業産出額（令和元年度）

本県施設園芸の課題

	施設の設置実面積			
	野菜	花き	果樹	計
青森県	3,644	616	210	4,470
岩手県	2,614	435	1,022	4,071
宮城県	9,276	1,061	109	10,446
秋田県	3,531	784	0	4,315
山形県	4,793	1,502	3,545	9,839
福島県	7,186	1,101	715	9,001
順位	6位			

※園芸用施設の設置等の状況（H30） 単位：千㎡

	加温設備のあるもの				高度環境制御装置のあるもの				養液栽培施設のあるもの	炭酸ガス発生装置のあるもの
	野菜	花き	果樹	計	野菜	花き	果樹	計		
青森県	322	241	1	564	-	20	-	20	130	28
岩手県	263	113	0	376	1	1	0	2	178	10
宮城県	4,420	791	9	5,220	964	93	0	1,057	2,186	1,004
秋田県	40	38	0	78	3	0	0	3	33	…
山形県	613	903	787	2,303	101	47	0	148	174	5
福島県	1,432	216	3	1,650	553	63	0	616	381	63
順位	5位				5位				3位	4位

本県施設
園芸の課題

施設化の遅れ、パイプハウス主体、環境制御機器の導入遅れ

岩手県野菜推進振興計画（H31.3策定）

● 基本方針 1：本県の野菜産地を牽引する経営体の育成

- (1) 企業的な大規模経営体の発展促進
- (2) 産地の中核を担う野菜作経営体の確保・育成

● 基本方針 2：生産部会等を核とした野菜産地の再強化

- (1) 生産部会を核とした産地の体質強化
- (2) 後継者の確保・育成や女性農業者の活躍支援

● 基本方針 3：水田等を活用した野菜産地の創造

- (1) 土地利用型野菜の導入促進
- (2) 施設野菜団地の整備促進
- (3) 環境制御技術等革新的生産技術の迅速な普及

● 基本方針 4：経営安定・発展のための環境の整備

- (1) 労働力の確保と不足への対応強化
- (2) 経営基盤の強化
- (3) 各種セーフティネット対策の活用支援

岩手県農業研究センター（岩手農研）の試験研究成果等

● 試験研究成果

- ◆ 低圧細霧を用いた**多段階飽差制御法**（H27・研究）
- ◆ パイプハウスを用いた**トマト**多収化モデル（H28・普及）
- ◆ ハウス**ミニトマト**栽培における多収化モデル技術の導入効果（H29・普及）
- ◆ 小規模パイプハウスを想定した**きゅうり**の環境制御機器導入効果（R2・指導）
- ◆ **複合制御盤FARMATE**の開発と導入効果（近日公表予定）

● パイプハウスを想定した**トマト、ミニトマト、きゅうり**の**環境制御技術**を活用した多収化モデル技術の確立。夏秋作型に適した**複合制御盤FARMATE**を開発中

● 現在試験中の研究課題

- ◆ 施設栽培における**効率的な炭酸ガス施用技術**の開発
- ◆ 夏秋**ピーマン**安定生産技術の確立
- ◆ 夏秋**ほうれんそう**の無遮光栽培技術の開発
- ◆ **県北地域**の施設**きゅうり**等に適した環境制御技術の開発

● 現在、**効率的な炭酸ガス施用技術の開発**や**ピーマン、ほうれんそう、県北地域**での**きゅうり**等に適した**環境制御技術**を試験研究中。

果菜類における環境制御技術の導入モデル

低コスト環境制御技術

中小規模のパイプハウスでの
初期ツールとして導入を想定



小型炭酸ガス発生機
(サンポット社製)



低コストミスト装置
(プラントミスト)



自動換気装置を組み
合わせる場合もあり



環境計測装置アルスプラウト

上記、環境制御機器を**単独制御**で運用

きゅうりで実証開始 (炭ガスのみ)、**トマト**、**ミニ
トマト**、**ピーマン**で現地実証を準備中

複合環境制御技術

中規模以上の施設園芸での
導入を想定



炭酸ガス発生機



ミスト装置



自動換気装置



複合制御盤**FARMATE**

※その他、遮光幕を組み合わせる場合もあり

上記、環境制御機器を**複合制御**で運用

現在、**きゅうり**、**トマト**、**ミニトマト**で現地で
実証中

小規模ハウス向け小型炭酸ガス発生機の開発

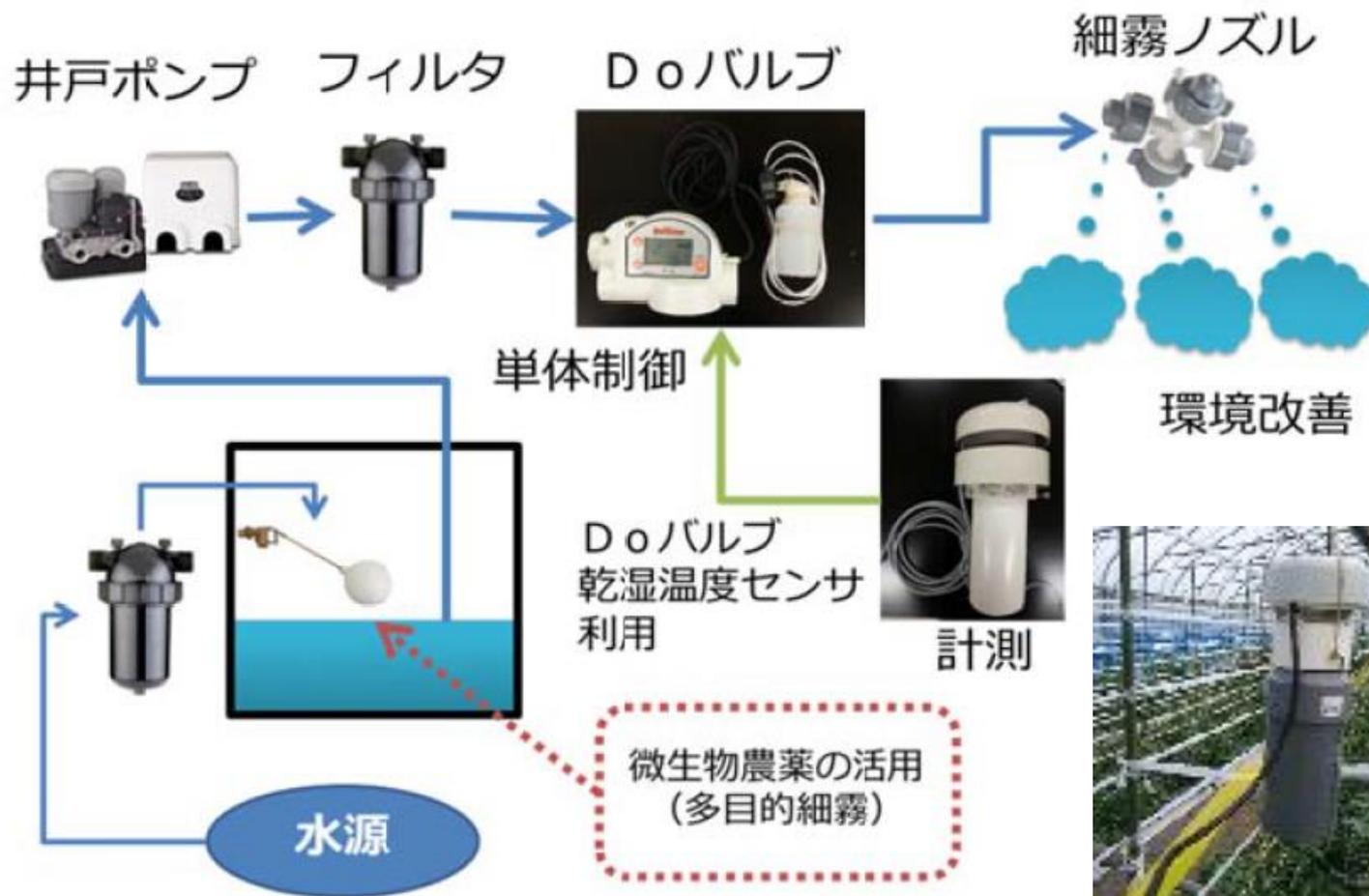
既存の炭酸ガス発生機は暖地の連棟ハウスへの導入を前提としているため、寒冷地の小規模の単棟ハウスで導入しても**オーバースペックで過剰投資**となる。

そこで、岩手農園では既存の暖房機を改良することで60~100坪程度の**小規模ハウスに導入可能な小型炭酸ガス発生機**をサンポット株式会社と**共同開発**。



低コスト・簡易ミストシステムの開発

温度センサ付電磁弁を活用した簡易なミストシステム
キット品であるため、自家施工により、低コストで導入可能



試験研究成果：低圧細霧を用いた多段階飽差制御法 (H27・研究)

低コスト・簡易ミストシステムの製品パッケージ化

岩手型 夏秋作向け簡易ミストシステム

プラントミスト



- 温度センサ付電磁弁を活用した簡易なミストシステムです。キット品であるため、**自家施工により、低コストで導入可能**です。
- 乾燥程度に応じてミストの噴霧量を変えることで、施設内の**温度環境を改善**し、**冷房効果**を得ることができます。
- 乾燥ストレスによる**萎れや気孔閉鎖を防止**することで、**単収向上**が期待できます。

- 標準キット
- Doバルブ温度センサセット
 - 温度センサ用ファン・通風筒
 - 低圧細霧ノズル
 - 加圧ポンプ
 - 配管部材 (PEパイプ等)
 - タンク
 - 架台 等

10a当たり標準価格 (100坪ハウス×3棟) **550,000円*** (税込)

* 以下の施工、部材等については別途料金がかかります。
①当システムの組立・施工、②水源からミストシステムまでの導水配管の施工、③ミストシステムを配管に固定する部材等

株式会社

〒0000-0000 岩手県.....

TEL (●●●) ▲▲▲-0000 FAX (●●●) ▲▲▲-0000

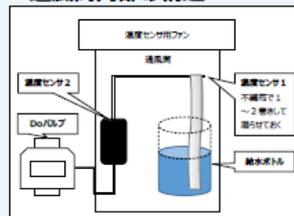
販売店概要等

販売店概要等

販売店概要等

簡易ミストシステムのしくみ

通風筒内部の構造



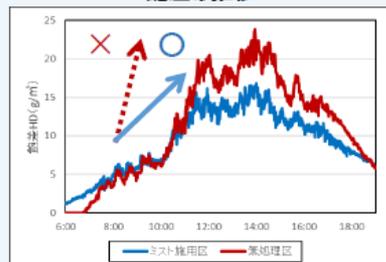
Doバルブの散水設定例

【適湿】	【乾燥】	【過乾燥】
<p>☑ 散水設定1</p> <p>06:00 > 16:00 06:00から16時00分00秒の間、散水致します。</p> <p>☑ 間欠散水</p> <p>散水On時間 10秒 散水Off時間 11分30秒</p> <p>☑ 温度設定</p> <p>センサ2-センサ1の値が5℃以上の場合</p> <p>センサ2-センサ1の値が5℃以上の場合 散水On時間10秒、散水Off時間11分30秒</p>	<p>☑ 散水設定2</p> <p>06:00 > 16:00 06:00から16時00分00秒の間、散水致します。</p> <p>☑ 間欠散水</p> <p>散水On時間 10秒 散水Off時間 5分30秒</p> <p>☑ 温度設定</p> <p>センサ2-センサ1の値が7℃以上の場合</p> <p>センサ2-センサ1の値が7℃以上の場合 散水On時間10秒、散水Off時間5分30秒</p>	<p>☑ 散水設定3</p> <p>06:00 > 16:00 06:00から16時00分00秒の間、散水致します。</p> <p>☑ 間欠散水</p> <p>散水On時間 10秒 散水Off時間 2分30秒</p> <p>☑ 温度設定</p> <p>センサ2-センサ1の値が9℃以上の場合</p> <p>センサ2-センサ1の値が9℃以上の場合 散水On時間15秒、散水Off時間2分30秒</p>

Doバルブの設定アプリで「適湿」、「乾燥」、「過乾燥」のそれぞれ状態に対応した散水On時間、散水Off時間を設定し、ミストの噴霧頻度を調節

簡易ミストシステムの導入効果

飽差の推移



トマト夏秋栽培の総収量 (平成27年)



飽差とは、ある温度及び湿度の空気にあとの位の水蒸気を含むことができるかを示した値 (g/m³)。飽差が大きいほど乾燥状態を示す。

低コスト環境制御技術の現地実証（トマト、ミニトマト、ピーマン）

投資が少なく増収が期待できる**低コスト環境制御技術**をパイプハウスにおける**初期導入ツール**として普及を図るため、実証圃を設置



小型炭酸ガス発生機
(サンポット社製)



低コスト・簡易ミストシステム
(プラントミスト)



環境計測装置
(アルスプラウト)

現在、実証圃
設置中

地域名	実証経営体	品目
盛岡地域	OF法人	ミニトマト
八幡平地域	F氏	ミニトマト
奥州地域	S氏	ピーマン
一関地域	O氏	トマト
大船渡地域	OY法人	ピーマン
宮古地域	Y法人	ピーマン

低コスト環境制御技術の現地実証（きゅうり）

R2年抑制作型から実証中

120坪（60坪ハウス×2棟）に1台の小型炭酸ガス発生機を導入

R2年抑制作型では、対照区より高いCO2濃度を維持することができ、約30%の収量増

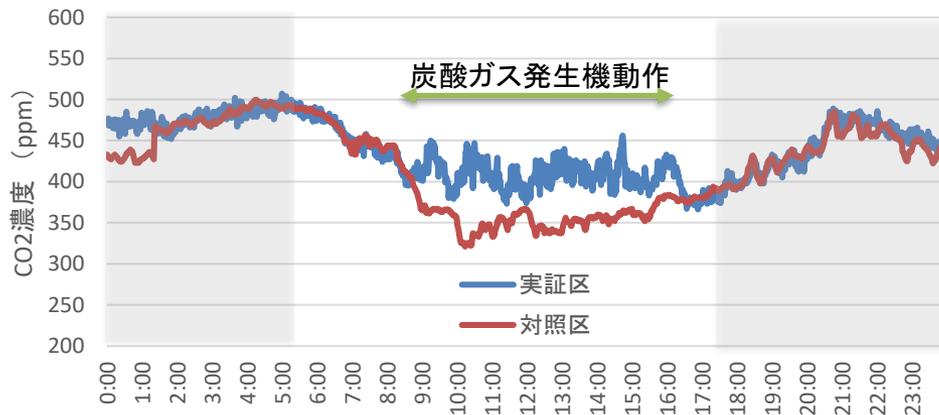


① 電動ファンを用いて、群落内に設置したダクトへ炭酸ガスを施用



② 塩ビ管を利用して、隣のハウスにも施用

CO2濃度の動き（令和2年9月17日） 昼間側窓開放



果菜類における環境制御技術の導入モデル

低コスト環境制御技術

中小規模施設園芸での
初期ツールとして導入を想定



炭酸ガス発生機
(サンポット社製)



低コストミスト装置
(プラントミスト)



自動換気装置を組み
合わせる場合もあり



環境計測装置アルスプラウト

上記、環境制御機器を**単独制御**で運用

きゅうりで実証開始 (炭ガスのみ)、**トマト**、**ミニ
トマト**、**ピーマン**で現地実証を準備中

複合環境制御技術

中規模以上の施設園芸での
導入を想定



炭酸ガス発生機



ミスト装置



自動換気装置



複合制御盤FARMATE

※その他、遮光幕を組み合わせる場合もあり

上記、環境制御機器を**複合制御**で運用

現在、**きゅうり**、**トマト**、**ミニトマト**で現地で
実証中

複合環境制御技術の現地実証

施設園芸の生産性向上に向け、いわて型野菜トップモデル産地創造事業等を活用し、**複合環境制御技術**を導入した**次世代型施設園芸モデル拠点**を整備

トマト実証モデル（県北）



(株)IYファーム
栽培期間4月～11月



ミニトマト実証モデル（県央）

(株)OF農園
栽培期間：3月～12月



ミニトマト実証モデル（県南）



(有)S農園
栽培期間：3月～12月

きゅうり実証モデル（県南）

(株)O法人
栽培期間：3月～12月



複合環境制御技術・現地実証の導入機器

複合制御盤



複合制御盤FARMATE
(三基計装・ワビット)

炭酸ガス発生機



炭酸ガス発生機グロウエア
(ネポン社)

ミスト装置



高圧ミスト (クールペスコン) または
低圧ミスト (クールネットネットプロ)

自動換気装置



自動換気装置電動カンキット
(東都興業株式会社)

暖房機



暖房機ハウスカオンキ
(ネポン社)

保温・遮光カーテン



保温・遮光カーテンを導入
する経営体もあり

複合制御盤FARMATEの開発と導入効果

【成果】

県内の中小規模施設では、低コストで信頼性や耐久性の高い複合制御盤「YoshiMax-i」が導入されているが、本県の多くを占める夏秋作型（換気が多い作型）では制御性に課題がある。そのため、「YoshiMax-i」を改良を行い、本県に適した複合制御盤FARMATEを開発した。



【改良点】

- ① 8時間帯制御が可能で、各時間帯で制御機器の動作を設定できる
- ② 降雨や強風高温となった場合、隙間換気ができる
- ③ 1層カーテンで遮光保温兼用動作ができる
- ④ 暖房機による加温除湿制御ができる
- ⑤ 炭酸ガス発生機を日射と換気窓に連動して制御ができる
- ⑥ 多段階飽差制御ロジックを改良し、換気窓連動で制御できる
- ⑦ 日射比例と間欠タイマによる効率的なかん水ができる

【現地実証結果】

ハウスきゅうりの加温半促成で19%、加温抑制で33%の増収効果が認められ、所得3割向上が可能である

次世代型施設園芸モデル拠点の**実績**及び**課題**

課題	(株)OF農園 (ミニトマト)	(有)S農園 (ミニトマト)	(株)O法人 (きゅうり)
実績	R1実績 8.2t	R1実績 6.0t	R1実績 15.0t
	R2目標 11.8t	R2目標 7.7t	R2目標 12.0t
	R2実績 15.3t	R2実績 8.7t	R2実績 19.7t
課題	1.灰色かび病の発生 2.収量増による管理作業遅延 3.初期成育強く、着果数増	1.青枯病の発生 2.ミスト用水確保 3.草勢低下 4.落花増加 5.CO2の効率的施用	1.ネコブセンチュウの発生 2.うどんこ病の発生 3.整枝作業の遅れ 4.高温期の炭酸ガス施用
今年度の対策	1.除湿制御による発生抑制 2.作業の見える化、適正配置 3.初期の施肥管理の修正	1.栽培槽の土壤消毒 2.井戸掘削による用水確保 3.3月定植による草勢維持 4.草勢と生育速度適正化 5.CO2の群落内定量施用	1.夏期の薬剤処理の実施 2.除湿制御による発生抑制 3.作業の細分化、適正配置 4.CO2の群落内定量施用

環境制御技術の
導入に当たっては

病害虫対策、排水不良対策、根域管理など栽培管理技術、
作業時間増加に耐えられる**労務管理技術**を十分に実施できること重要！
環境制御技術を導入する経営体は**“高い技術力”**が求められる！

雨よけホウレンソウの無遮光栽培技術の開発

県農業研究センターでは、**雨よけホウレンソウ**栽培における生育中の**ミスト加湿**および**遮光**の有無による収量や品質への影響について評価し、**ミストによる増収要因**の解析と**無遮光省力栽培の有効性**について検討中。



高温による生育不良



無遮光でミスト制御！



夏季高温期の収量増！

夏季高温期の収量30%増を目指します！
(360kg/10a → 468kg/10a)

雨よけハウレンソウの無遮光栽培技術の現地実証

農業研究センターの試験と並行して今年度より現地 3 か所で実証
高温乾燥期のしおれ回避を目的として、ミストを活用し、環境値の変化や生育への効果について確認中



環境制御関連機器の県内導入状況

環境計測機器の導入状況

制御盤	経営体数	面積
アルスプラウト	10戸	45a
おんどとりシリーズ	7戸	29a
プロファインダー	2戸	28a
サンワサプライ	3戸	23a
みどりクラウド	1戸	18a
ボッシュ	3戸	8a
合計		150a

複合制御盤の導入状況

制御盤	経営体数	面積
FARMATE	5戸	94a
ネクスト80	4戸	86a
マキシマイザー	2戸	220a
ウルトラエース	2戸	55a
その他	4戸	75a
合計		530a

農業革新支援担当まとめ（R2.8.21現在）

炭酸ガス発生機、ミスト装置においても様々なシステムの導入が散見。
地域内で運用方法や保全管理技術等が共有されないことが危惧される。

地域で統一の環境制御機器を導入し、技術のプラットフォーム化を図り、スタ
ディクラブ活動等で生産者間の運用技術、保全管理技術を向上することが必要

果菜類における環境制御技術の導入モデル

低コスト環境制御技術

パイプハウス（100坪程度）での
初期ツールとして導入を想定



炭酸ガス発生機
(サンポット社製)



低コストミスト装置
(プラントミスト)



自動換気装置を組み
合わせる場合もあり



環境計測装置アルスプラウト

上記、環境制御機器を**単独制御**で運用

きゅうりで実証開始（炭ガスのみ）、**トマト**、**ミニ
トマト**、**ピーマン**で現地実証を準備中

複合環境制御技術

(みなし) 連棟ハウスや高規格ハウス
での導入を想定



炭酸ガス発生機



ミスト装置



自動換気装置



複合制御盤**FARMATE**

※その他、**遮光幕**を組み合わせる場合もあり

上記、環境制御機器を**複合制御**で運用

現在、**きゅうり**、**トマト**、**ミニトマト**で現地実証中

環境制御技術導入に係る留意点

- ① **環境制御技術の導入する生産者には高い技術が求められる**
栽培管理、労務管理をしっかりと行っていないと、十分な効果は得られない。
- ② **導入する環境制御機器は導入・施工前に十分検討する。**
追加整備等は補助事業対象外となり、余計なコスト負担となる。
- ③ **環境計測装置、環境制御機器の導入は地域（グループ）で**
できるだけ統一を図る。
- ④ **計測した環境、成育のデータについては生産者自らがデータを集め、**
短スパンで解析し、環境制御技術の運用の判断材料とする。
- ⑤ **スタディクラブ（研究会）活動で生産者自らが自己啓発を行う。**
環境制御技術を活用した生産性向上を図るための自主学習組織
自分より単収が高い人を見つけて教わる。一番上の人からは外部から情報を集める
自分たちでテーマを決め、徹底的に議論する
定期的な生育調査回を開催
主役は生産者（会員）。普及員は名脇役に徹する

栽培支援ツールの活用

- ① 週間環境データ自動計算シートの活用
- ② トマト、ミニトマト生育診断シートの活用
- ③ 解析・栽培管理記録シートの活用

ウィークリーレポートの作成（環境値）

「おんどとり」に代表される「環境センサー」の活用により

→温度、湿度、炭酸ガス濃度が把握できる。

→Webで現在値の他、簡易なグラフも表示される。

手軽に「**環境の見える化**」が可能になる。



折角取得したデータ、
もっと活用したい！



そのためには

生データの加工

ウィークリーレポートの作成

	A	B	C	D	E	F	G
1	日付	時刻	室温	湿度	CO2濃度	飽差(HD)	露点温度
2	2016/10/3	0:05:01	17.7	84.3	586	2.37	15.1
3	2016/10/3	0:10:02	17.7	84.3	586	2.37	15.1
4	2016/10/3	0:15:01	17.6	84.5	586	2.32	14.9
5	2016/10/3	0:20:01	17.5	84.6	586	2.3	14.9
6	2016/10/3	0:25:02	17.4	85.1	587	2.2	14.9
7	2016/10/3	0:30:02	17.4	84.8	588	2.24	14.8
8	2016/10/3	0:35:02	17.4	85	589	2.21	14.8
9	2016/10/3	0:40:01	17.4	84.9	590	2.23	14.8
10	2016/10/3	0:45:01	17.4	85	591	2.22	14.8
11	2016/10/3	0:50:02	17.3	85.1	591	2.2	14.8
12	2016/10/3	0:55:01	17.2	85.1	592	2.18	14.7
13	2016/10/3	1:00:01	17.2	85.1	592	2.18	14.7
14	2016/10/3	1:05:01	16.1	80.7	592	1.27	14.5
15	2016/10/3	1:10:01	16.1	80.7	592	1.27	14.5
16	2016/10/3	1:15:01	16.1	80.7	592	1.27	14.5
17	2016/10/3	1:20:01	16.1	80.7	592	1.27	14.5
18	2016/10/3	1:25:01	16.1	80.7	592	1.27	14.5
19	2016/10/3	1:30:01	16.1	80.7	592	1.27	14.5
20	2016/10/3	1:35:01	16.9	93	598	1	15.7
21	2016/10/3	1:40:01	16.9	93	598	1	15.7
22	2016/10/3	1:45:02	17.1	93.2	597	0.98	16
23	2016/10/3	1:50:01	17.2	93.7	598	0.91	16.2
24	2016/10/3	1:55:02	17.2	94	597	0.87	16.3
25	2016/10/3	2:00:01	17.3	94.1	596	0.86	16.3
26	2016/10/3	2:05:01	17.3	94.2	594	0.84	16.4
27	2016/10/3	2:10:01	17.4	94.2	594	0.85	16.5
28	2016/10/3	2:15:02	17.5	94.3	594	0.84	16.5
29	2016/10/3	2:20:01	17.5	94.2	590	0.86	16.5
30	2016/10/3	2:25:01	17.5	94.5	588	0.81	16.6
31	2016/10/3	2:30:01	17.6	94.6	587	0.81	16.8
32	2016/10/3	2:35:01	17.7	94.7	587	0.78	16.8

生データの例

ウィークリーレポートの作成（環境値）

①生データを加工すると・・・

→必要なデータを作成できる。

〔例：平均気温，最高・最低気温，昼平均CO2，等〕

②見やすい形（ウィークリーレポート）にまとめると・・・

→ポイントが解りやすくなる。

→データの保管、取り出しに便利。

（今年の今頃はどうかたったかな？）

→複数人で行うディスカッションの資料になる。



でも、面倒！ 忙しいし、無理！

ウィークリーレポートの作成（環境値）

「週間環境データ自動計算シートVer.8.1」

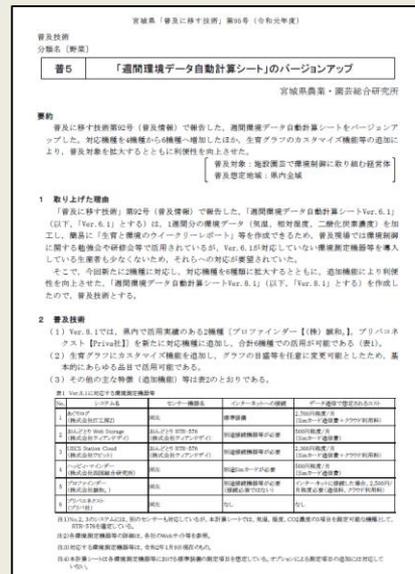
（宮城県 普及に移す技術 第95号〔令和2年4月〕報告）

・施設内の環境データを簡易に加工（1週間分）



・環境値のウィークリーレポート

を作成（情報交換，情報共有に活用）



生データの加工



レポートの作成

週間環境データ自動計算シートで
 ウィークリーレポートを一気に作成！



週間環境データ自動計算シートの**基本コンセプト**

① 週単位の振返りや今後の運用方針策定に寄与できる

→ ウィークリーレポート（WR）

② 必要なデータを一目で把握できる

→ 2ページ程度

③ 継続できる

→ レポート作成の負担が小さい

（データ加工， Webデータ取得の自動化）

④ 情報共有しやすい

→ 異なる機種でも同じレポートが作成できる



作成されるウィークリーレポートの構成（1ページ目）

〔イチゴ〕 生育と環境のウィークリーレポート〔(株)A法人〕
〔令和1年10月29日(火)～令和1年11月4日(月)〕

令和1年11月5日
宮城県〇〇農業改良普及センター
技師 宮城太郎

生育状況等

	調査日 (月/日)	草高 (cm)	葉柄長 (cm)	葉齢 (枚)	給液EC (mS/cm)	排液EC (mS/cm)	排液率 (%)	給液量 (ml/株/日)
本年	3週前	10月15日	19.0	9.0	5.3	0.5	0.3	42.0
	2週前	10月22日	22.0	11.0	6.0	0.5	0.3	43.0
	先週	10月29日	25.0	13.0	6.8	0.6	0.3	40.0
	今週	11月5日	26.0	13.0	7.5	0.6	0.3	41.0
前年	3週前	10月14日	14.0	7.0	5.5	0.5	0.3	46.0
	2週前	10月21日	15.0	7.0	6.3	0.5	0.3	43.0
	先週	10月28日	16.0	8.0	7.0	0.6	0.3	40.0
	今週	11月4日	17.0	8.0	7.7	0.6	0.3	42.0

草高推移

生育データ等
(4週分)

直近1週間の環境データ

日	気温(°C)				DIF (°C)	湿度(%)				屋平均飽差 (g/m ³)	屋CO ₂ (ppm)			参考)仙台日射量			
	日平均	最高	最低	屋平均		夜平均	屋平均	夜平均	最高		最低	平均	最高	最低	MJ/m ² /day	日出	日没
10月29日	16.7	22.7	12.6	19.2	14.6	4.6	79.8	81.9	85.1	70.6	3.4	416	536	359	2.4	5:59	16:42
10月30日	17.5	27.3	11.0	22.9	13.3	9.6	56.5	79.6	85.4	41.5	9.6	422	501	397	10.0	6:00	16:40
10月31日	17.8	27.7	9.9	22.9	13.7	9.2	60.7	79.3	82.5	46.9	8.7	438	563	390	14.3	6:01	16:3
11月1日	17.4	26.3	11.7	22.5	13.3	9.2	67.8	77.5	82.9	46.0	6.7	448	584	361	9.1	6:02	16:3
11月2日	16.2	26.4	8.6	21.6	12.0	9.6	58.6	76.6	79.8	35.0	8.8	482	648	401	14.6	6:03	16:3
11月3日	16.7	27.6	9.9	21.7	12.8	8.9	70.9	79.6	82.0	53.5	6.0	542	701	399	9.3	6:04	16:3
11月4日	16.6	28.0	9.7	22.7	11.8	10.9	55.4	77.3	80.8	32.8	9.8	440	511	398	15.2	6:05	16:3

環境データ
(今週7日分)
(4週分)

直近4週間の環境データ(週平均値)

日	気温(°C)				DIF (°C)	湿度(%)				屋平均飽差 (g/m ³)	屋CO ₂ (ppm)			参考)仙台日射量			
	日平均	最高	最低	屋平均		夜平均	屋平均	夜平均	最高		最低	平均	最高	最低	MJ/m ² /day	日出	日没
3週前	19.1	28.1	10.8	21.3	17.2	4.1	68.8	80.3	89.6	34.0	6.2	420	498	395	9.8		
2週前	17.2	29.2	8.8	20.5	14.3	6.2	63.0	78.4	87.9	35.8	7.2	419	520	365	10.6		
先週	18.5	31.0	9.8	21.6	15.9	5.6	67.9	79.9	87.0	33.0	6.7	417	509	383	7.9		
今週	17.0	28.0	8.6	21.9	13.1	8.9	64.3	78.8	85.4	32.8	7.6	455	701	359	10.7		

※最高値、最低値は、平均値ではなく、その週の最高値もしくは最低値 ※昼夜の区別は、国立天文台が公表している仙台市の日の出、日の入り時刻による。 ※日射量は気象庁webページから引用

週間天気
予報

仙台の週間天気予報(2月8日～2月14日)〔気象庁〕

	8	9	10	11	12	13	14
	土	日	月	火	水	木	金
天気	晴時々曇	曇時々晴	曇	晴時々曇	晴時々曇	曇	曇
最高気温	6	2	4	7	10	13	14
最低気温	0	-3	-3	-1	-1	2	4
降水確率 _{20/10/10/10}	20	40	40	20	10	40	40

※単位: 気温:(°C), 降水確率:(%) ※降水確率:スラッシュ(/)は6時間単位の表記

品種名	もういっこ	頂果	開花日
定植日	9月2日	10月25日	
栽植密度	8000株/10a	1畝果	
培地	ヤシ殻	2畝果	
環境システム	日社	3畝果	
養液システム	C社	4畝果	
		5畝果	
		6畝果	

耕種概要

環境データの構成（1ページ目）

	気温(°C)			DIF		湿度(%)				
	日平均	最高	最低	昼平均	夜平均	(°C)	昼平均	夜平均	最高	最低
5月25日	23.1	30.8	18.2	25.1	20.1	5.0	82.0	96.3	99.0	68.1
5月26日	21.5	26.1	17.3	22.6	19.6	3.0	80.3	97.9	99.0	66.0
5月27日	22.0	28.7	17.3	23.7	19.3	4.5	79.9	94.8	99.0	60.0
5月28日	21.5	28.7	17.3	23.4	18.6	4.8	73.6	90.2	93.0	57.0
5月29日	22.1	28.7	17.3	24.1	19.0	5.1	73.9	94.0	100.0	55.0
5月30日	22.4	28.7	17.3	24.3	19.5	4.7	74.9	95.4	100.0	62.1
5月31日	23.0	28.1	17.5	25.0	19.8	5.1	76.4	92.9	96.0	64.0

日出日没時刻
で分割

	昼平均飽差	昼CO ² (ppm)			参考)仙台日射量 MJ/m ² /day	仙台市 日出日没時刻	
	(g/m ³)	平均	最高	最低		日出	日没
5月25日	4.6	442	625	348	19.2	4:18	18:49
5月26日	4.2	449	616	383	18.7	4:18	18:50
5月27日	4.6	435	648	352	22.5	4:17	18:51
5月28日	5.8	431	577	367	23.9	4:17	18:51
5月29日	6.0	437	625	377	26.4	4:16	18:52
5月30日	5.8	444	699	364	30.8	4:16	18:53
5月31日	5.7	452	691	393	27.1	4:15	18:54

Webから
自動取得

作成されるウィークリーレポートの構成

環境グラフ (2ページ目)

気温

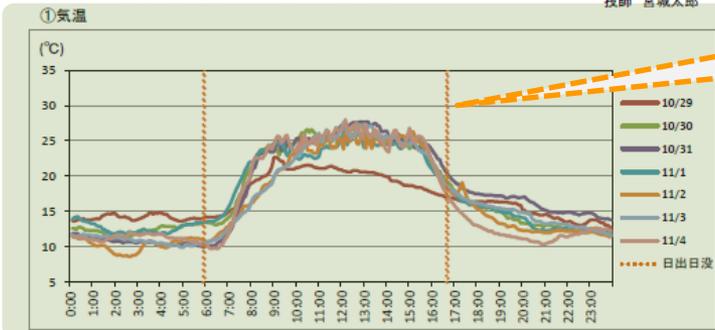
湿度

CO2

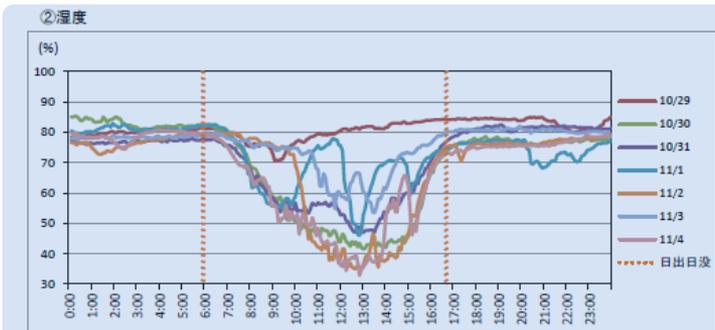
【イチゴ】 WR環境グラフ【(株)A法人】
【令和1年10月29日(火)～令和1年11月4日(月)】

令和1年11月5日

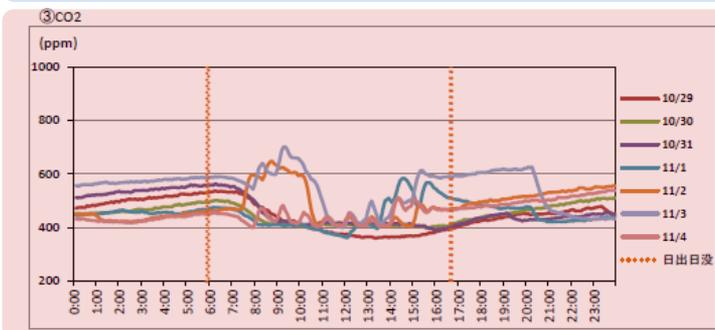
宮城県〇〇農業改良普及センター
技師 宮城太郎



日出日没時刻



24時間の推移
7日間分
(7本のグラフ)



※図中の「日出日没」は、10月29日 仙台市の日出日没時刻 (日出時刻 5:59, 日没時刻 16:42)



主なバージョンアップ内容

①対象機種を4機種から**6機種**へ拡大

適応機種：おんどとりWebStorage、アルスプラウトクラウド、
プロファイnder、プリバコネクト、あぐりログ、
ハッピーマインダー

②グラフの目盛，項目等の**カスタマイズ機能**を追加 (対象品目の限定を解除)

③日出日没時刻の**環境グラフへの自動表示**

④日出日没時刻、日射量、週間天気予報の自動取得地点を **全国に拡大**



25都道府県に提供されている (令和3年1月現在)

成長バランスシート

成長バランスシートでは、トマトの状態を草勢の強弱を示す縦軸、栄養成長、生殖成長のどちらに傾いているかを示すいわゆる成長バランスを横軸に示したAからDまでの4タイプに分けられる。それぞれのタイプに対応し、日平均気温や気温の日較差分けて管理すれば、草勢と成長バランスを改善することができる。

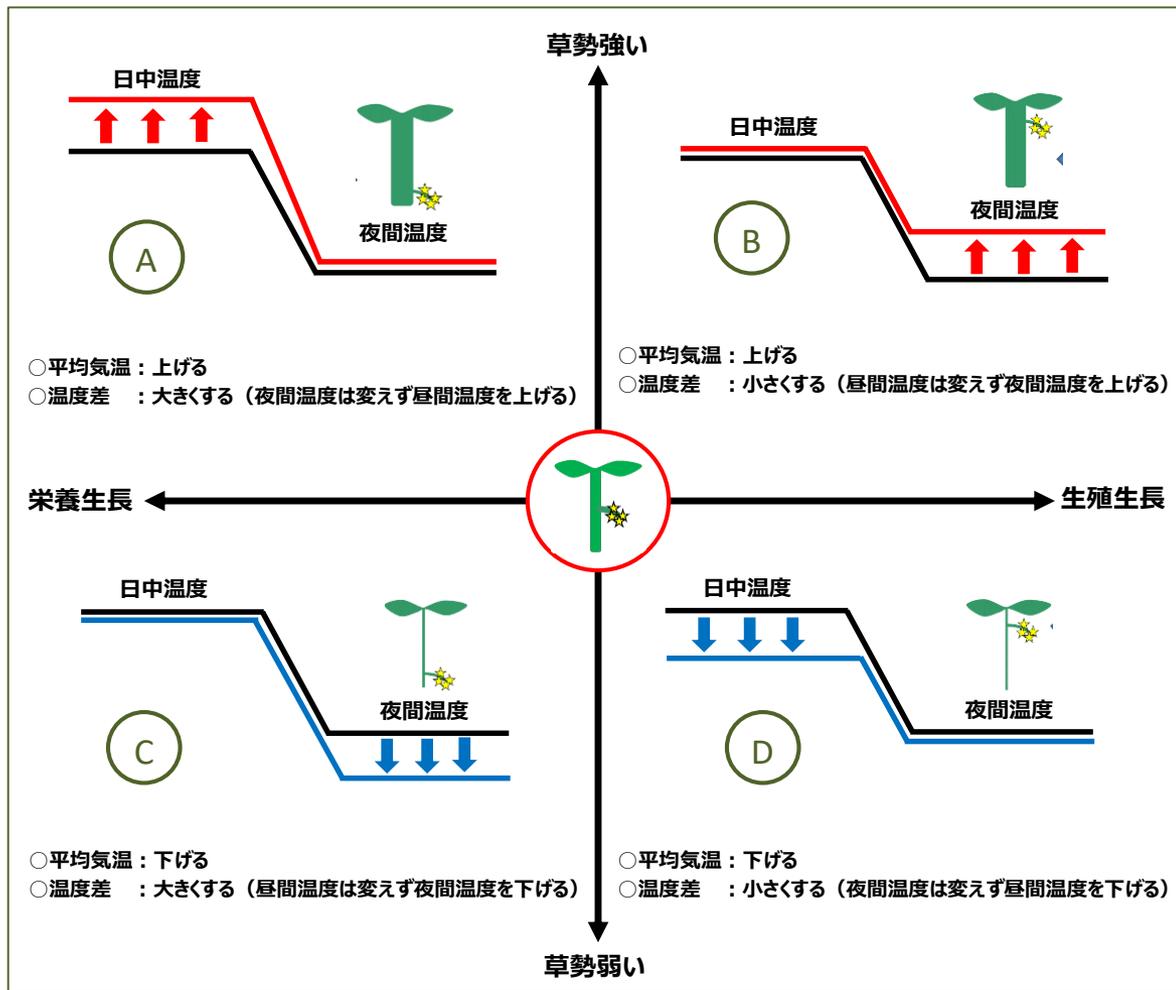


図1 生育タイプ別の温度による生育コントロール

草勢・成育バランスを制御する栽培管理

	草勢	草勢を強める (茎を太くする)	草勢を弱める (茎を細くする)
環境管理 (地上部)	平均気温	下げる (特に夜温を低く)	上げる (特に夜温を高く)
	湿度	上げる・ミストを使用する	下げる・ミストの使用を控える
	CO2	施用する	施用を控える
環境管理 (地下部)	培地水分量	上げる	下げる
	施肥	窒素多く、カリ少なく	窒素少なく、カリ多く
作業管理	摘果	実施する (着果は少なく)	控える (着果は多く)
	摘葉	少頻度・枚数小	高頻度・枚数多

	成育バランス	栄養成長に向ける (開花花房高さが高い)	生殖成長に向ける (開花花房高さが低い)
環境管理 (地上部)	昼夜間温度差	小さくする	大きくする
	温度変化	穏やかにする	夕方の降温を早める
	湿度	上げる・ミストを使用する	下げる・ミストの使用を控える
環境管理 (地下部)	培地水分量	上げる	下げる
	培地水分差	下げる (夜間を湿りぎみに)	上げる (夜間に乾きぎみに)
	灌水開始時間	早くする	遅くする
	灌水終了時間	遅くする	早くする
作業管理	摘葉	少頻度・枚数小	高頻度・枚数多
	摘果	実施する (着果は少なく)	控える (着果は多く)
	誘引	低頻度, テープ・クリップ使用	高頻度, 巻き付け

解析する際、初めのうちは、何（どの項目）をもとに栽培管理へ反映すれば良いのか分からなかったり、直近の指標のみで判断を繰り返したり、ということに陥りやすい。

解析・栽培管理記録シート

ウィークリーレポートをもとに、過去～現在の推移、将来の想定、と時系列に分解して整理し、管理方針の決定、栽培管理の反映につなげる



ウィークリーレポート

- ・週間環境データ自動計算シート
- ・生育診断シート

現在の環境及び生育の状況、推移を把握

繰り返すことで、目標の草姿へ近づける

記録することにより

- ・時系列に分解して整理することで、**今後の方向性を判断しやすくなる。**
- ・自分がどのように判断して管理に反映したか振り返ることができる。
- ・第三者との意見交換の際に、自分の考えを整理して伝えることができる。
- ・栽培管理の変更による、その後の生育や環境値の変化事例を蓄積できる。

- ・指導機関としても、何を基に判断し、管理へ反映したのかが分かり、助言しやすい。

解析能力の向上につながる

③解析・栽培管理記録シートの活用

氏名：岩手太郎

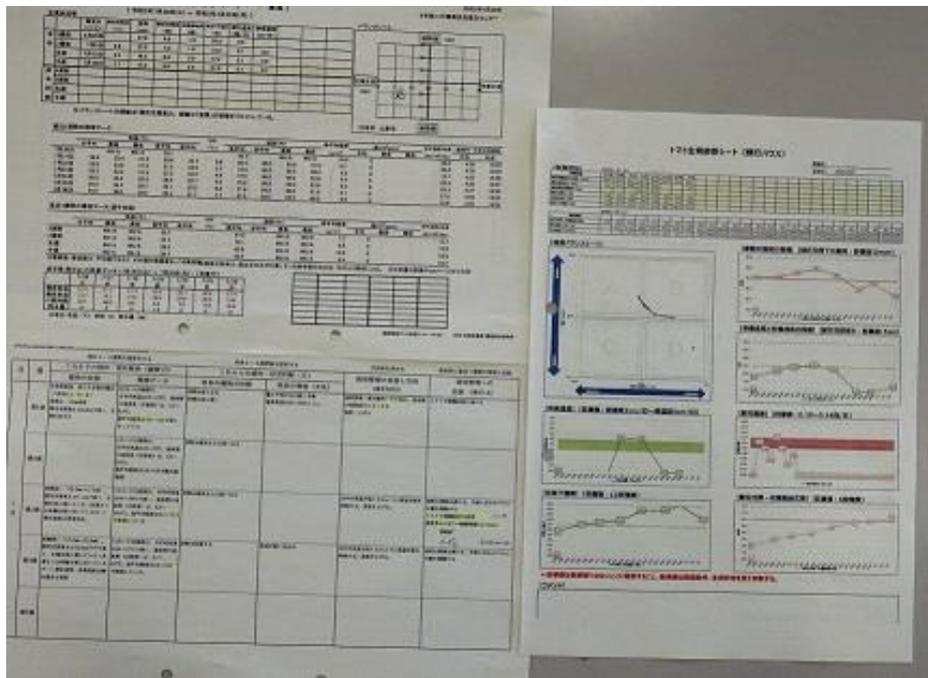
月	週	これまでの傾向・現状解析（観察 O）		これからの傾向・状況判断（O）		栽培管理の見直し方向 （意思決定D）	栽培管理への 反映（実行 A）
		植物の状態	環境データ	将来の植物の状態	将来の環境（天気）		
5月	第1週	例) 強い（茎周40mm で推移）、5段目開花	例) 直近1週間の日平均 気温21°C	例) 弱くなる	例) 真夏日が続く予報	例) とにかく低めの温度管理	例) 夜間換気窓全開にする （設定温度を〇〇°Cに変更）

「週間環境データ自動計算シート」、
「生育診断シート」をもとに過去1~4
週間の生育や環境の推移を確認

将来（1~4週間後）の生育
や環境を想定する

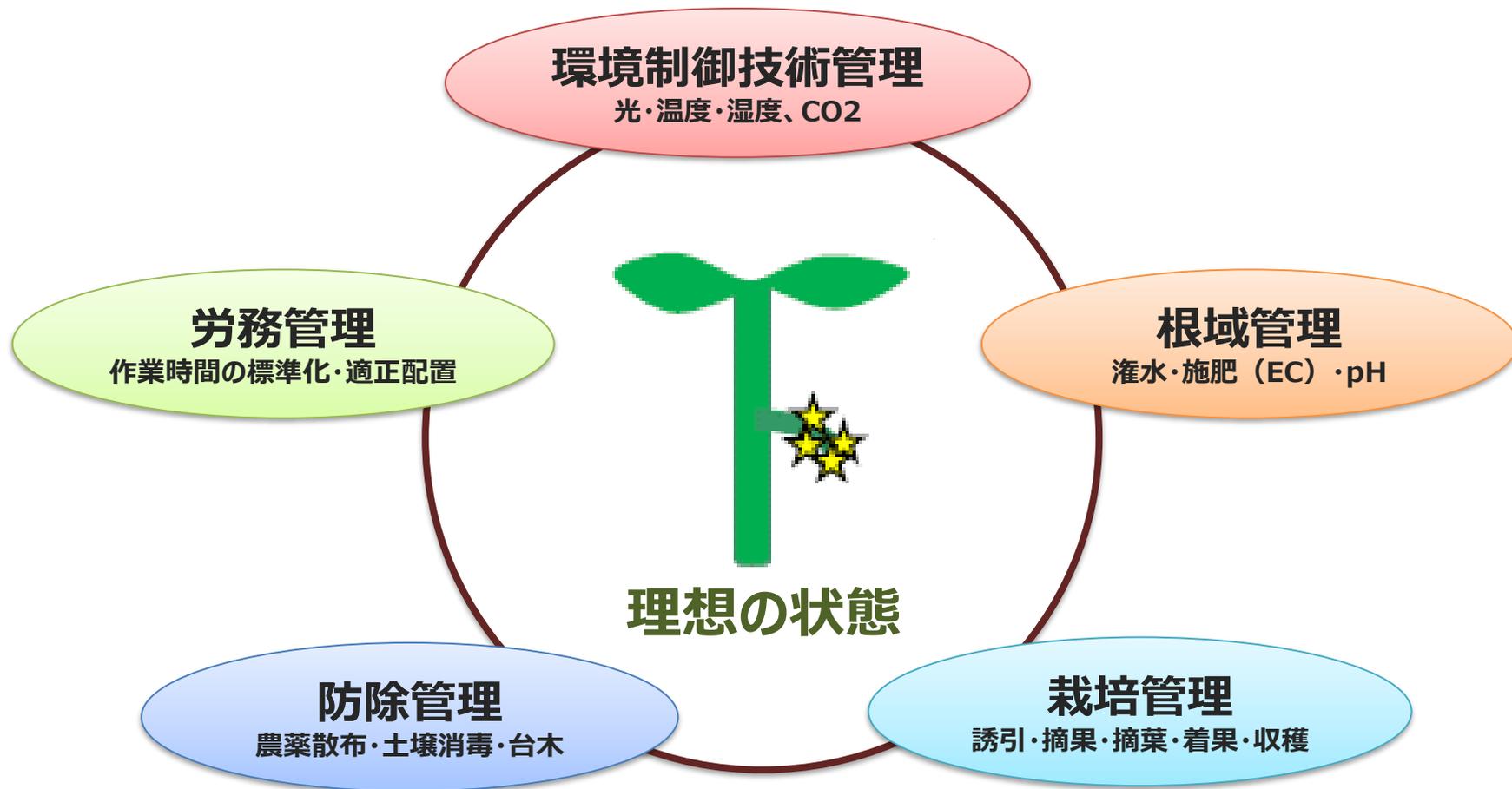
管理の方向性
を決める

具体的な管理
に反映



今年度は、普及員の解析・指導力向上のツールとして、現地実証に取り組んでいる普及センターにて試行中。

週間環境データ自動計算シート、生育診断シートをもとに、複数の普及員で栽培管理の見直し方向や、疑問点を検討。



環境制御技術の運用には
知識、意欲、経験、共有が必要