

環境モニタリングの基礎

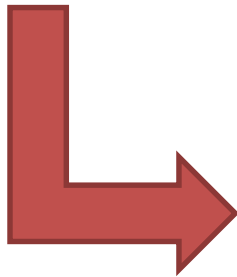
1. 環境モニタリングとは
2. 環境モニタリング機器
3. 環境測定方法
4. おんどとりによるモニタリング
5. 農技Cの取組

1. 環境モニタリングとは
2. 環境モニタリング機器
3. 環境測定方法
4. おんどとりによるモニタリング
5. 農技Cの取組

環境モニタリングとは

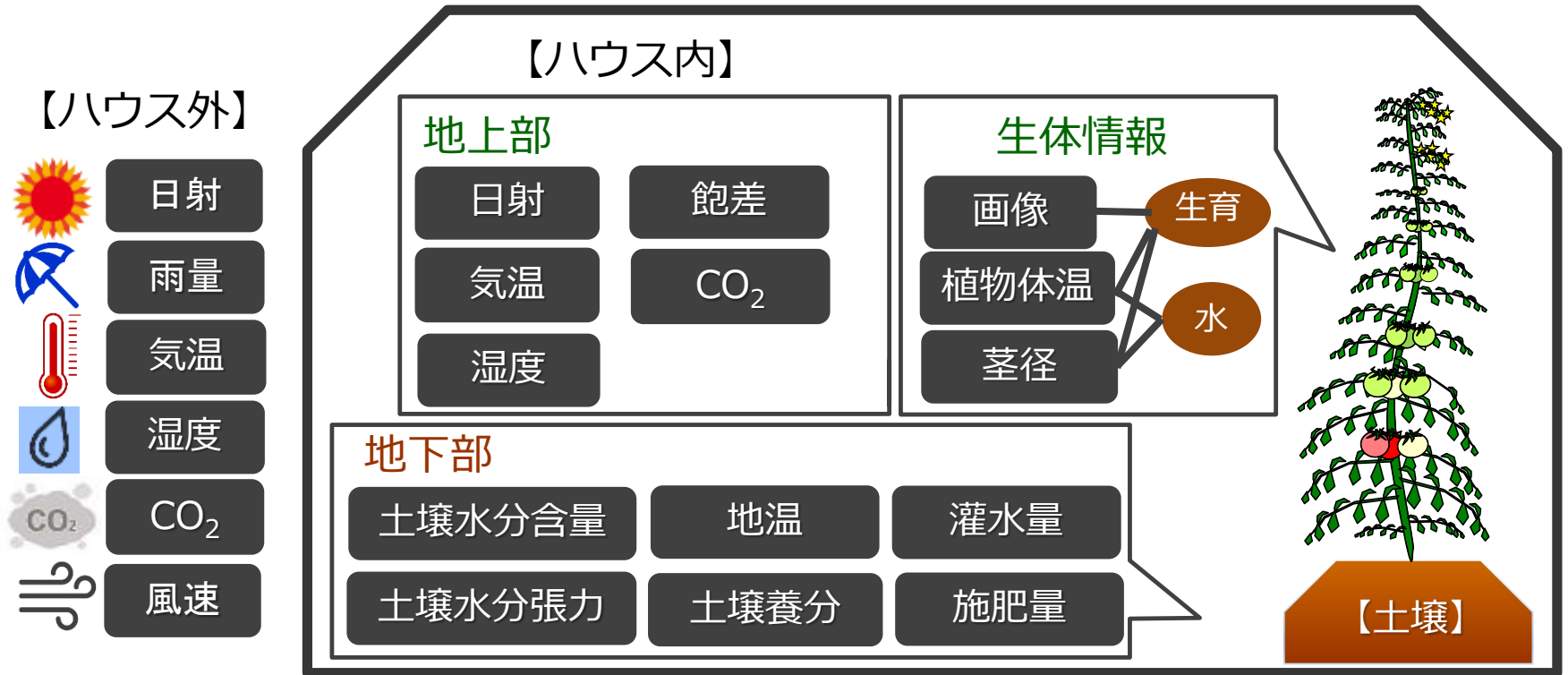
3/35

施設内外の環境を測定，データ化し，
タブレット，PC等で確認すること
また，そのデータから植物の生理生態の反応を理解すること



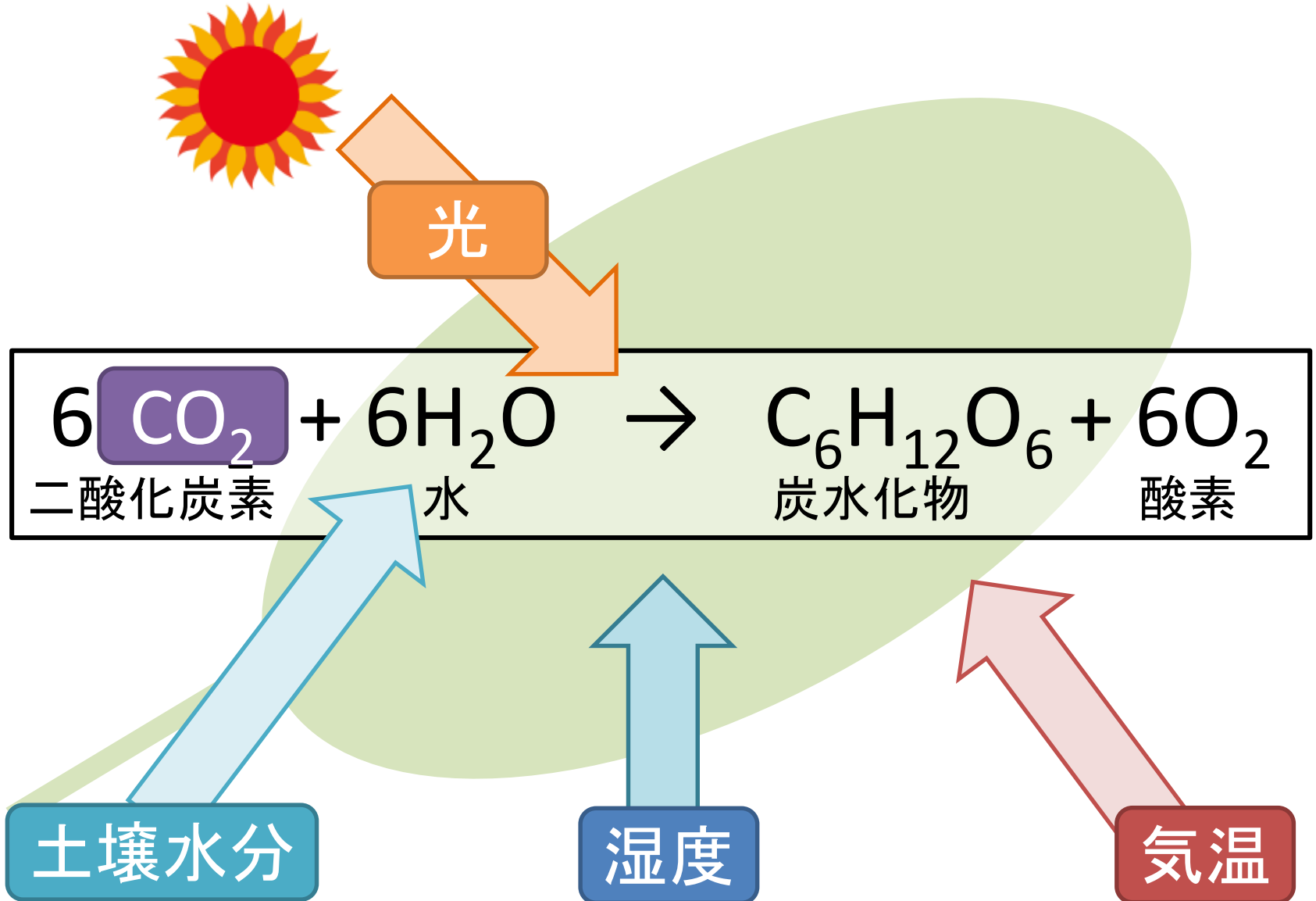
- ・光合成，開花，結実等が適する環境に制御することによる収量向上
- ・病害や成育の予測

モニタリングする項目



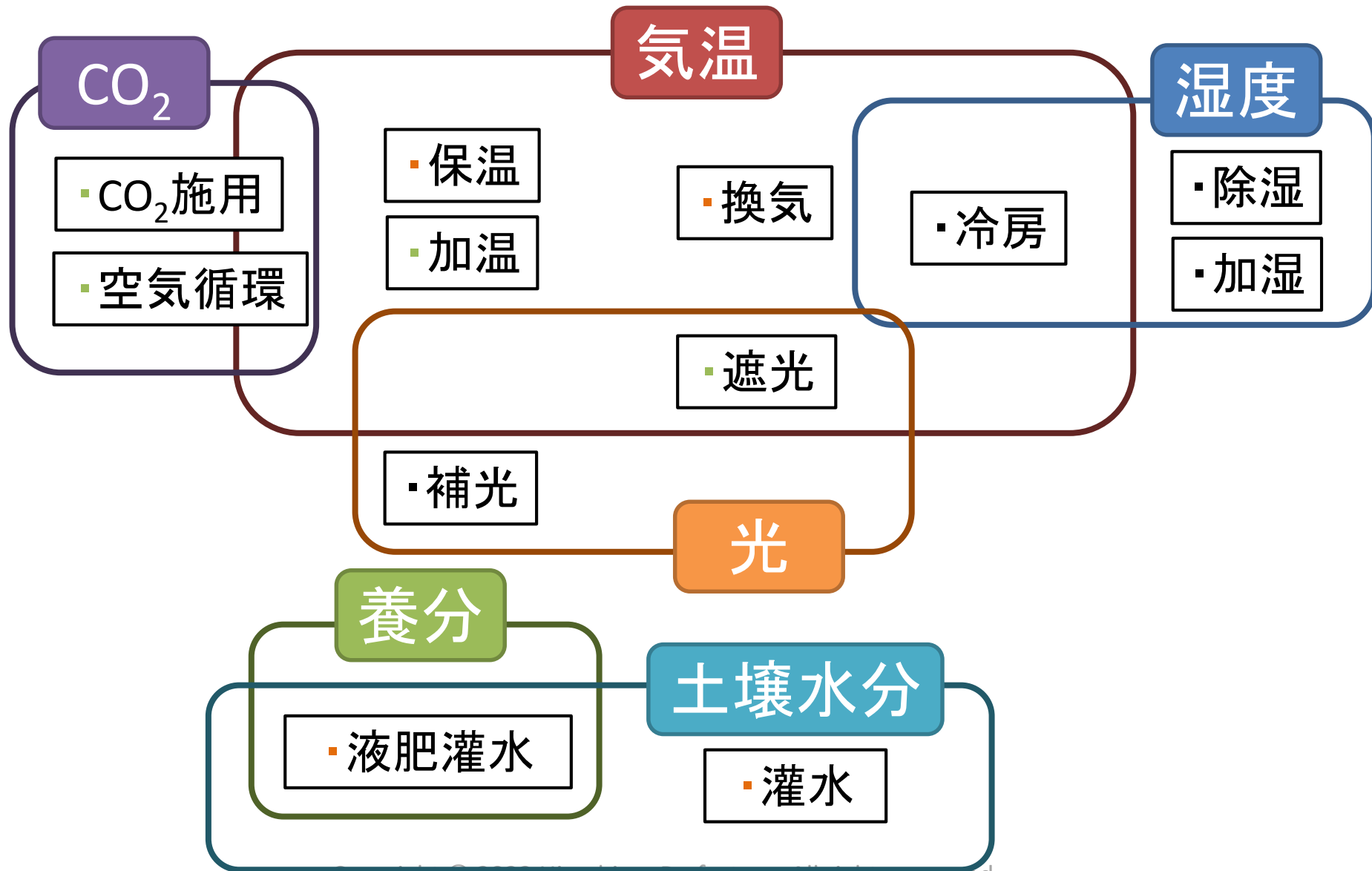
環境と光合成の関係

5/35



環境要因と制御方法

6/35



1. 環境モニタリングとは
- 2. 環境モニタリング機器**
3. 環境測定方法
4. おんどとりによるモニタリング
5. 農技Cの取組

モニタリング機器の一例

8/35

おんどとり RTR505シリーズ



プロファイナダーⅢ



UECS-Pi 計測ノード



みどりクラウド



モニタリング機器の測定項目の一例

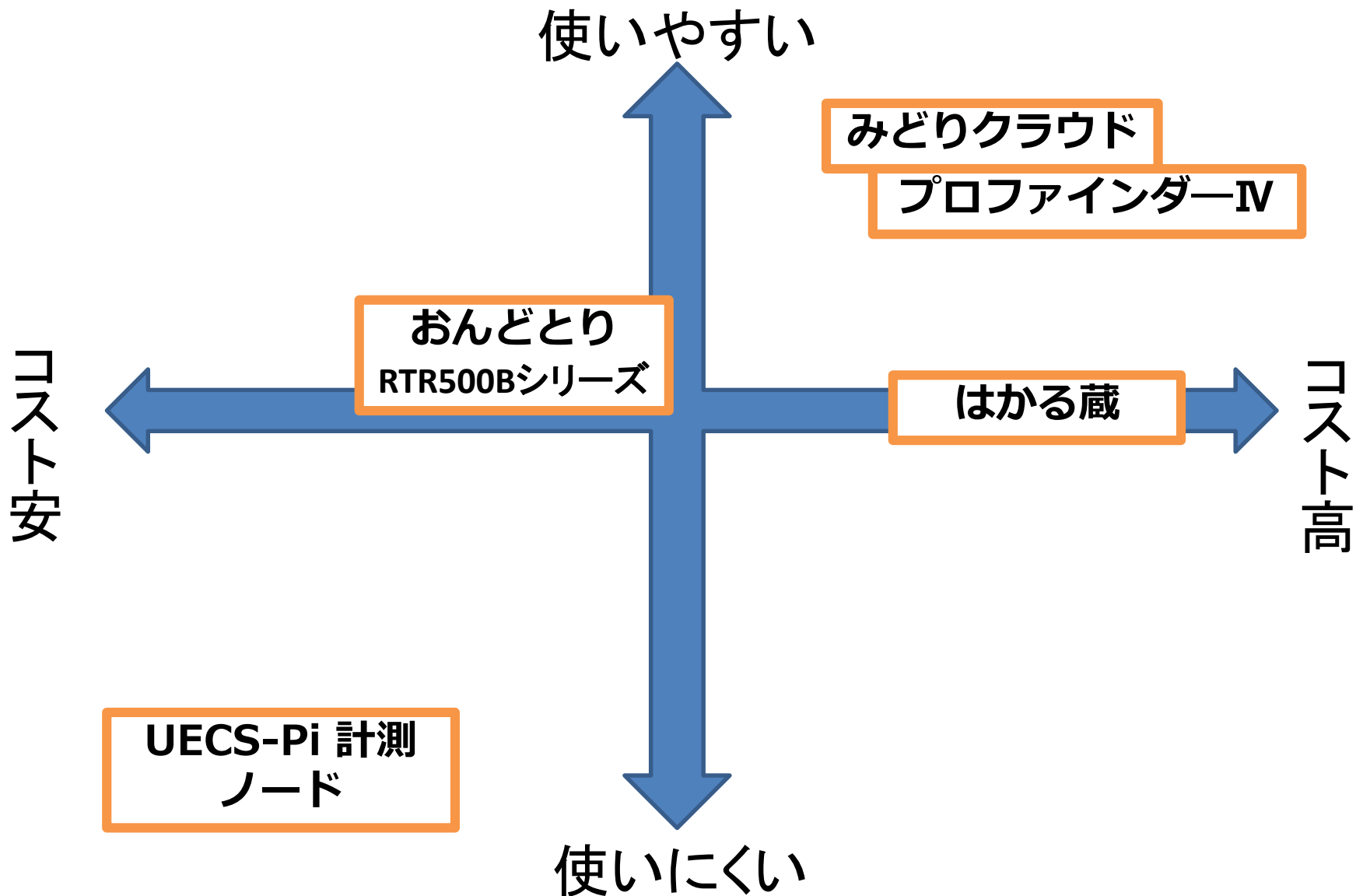
機器名	遠隔監視	地上部					地下部			
		気温	湿度	日射量	CO ₂	飽差	地温	土壌水分 吸引圧	体積 含水率	EC
		(°C)	(%)	(W/m ²)	(ppm)	(g/cm ³)	(°C)	(kpa)	(%)	(ds/m)
おんどとり RTR500B シリーズ	○	○	○	○ 要変換	○	△	○	○	○	○
プロファ インダーIV	○ オプション	○	○	○	○	○	○	×	×	×
みどり クラウド	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○
UECS-Pi 計測ノード	○ オプション	○	○	○	○	○	○	○	○	○
はかる蔵	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○

2021/10/4時点

※その他の機器もありますので、目的に応じて機器を選んで下さい。

モニタリング機器の特徴の一例

10/35



その他の機器の一例

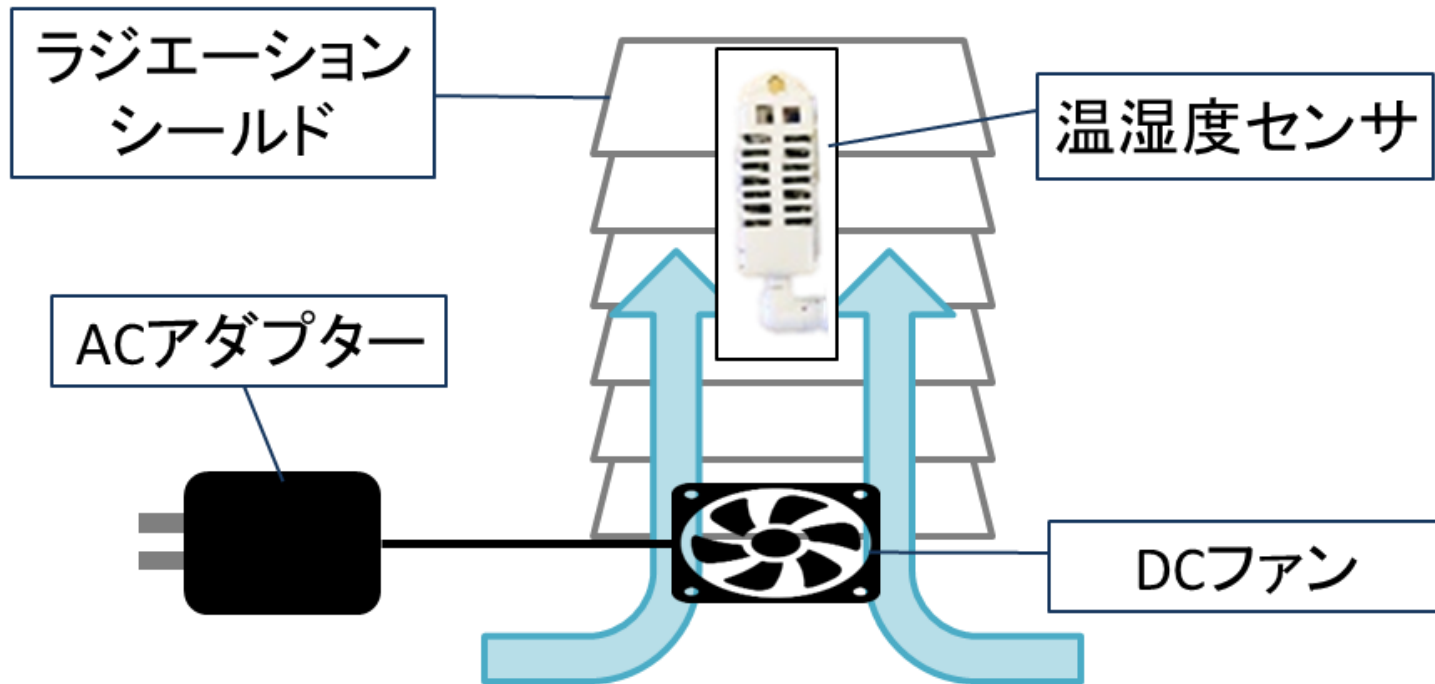
11/35

商品名	製造元・取扱店
Arsprout-Pi 内気象ノード	サカタのタネ
e-kakashi	ソフトバンク
EyeFARM-box	ニッポー
farmo	farmo
あぐりログ	IT工房Z
ウルトラエースM	渡辺パイプ
プランテクト	ボッシュ
プラントモニタ	CHINO
⋮	

- ① 正確な気温の測定方法
- ② CO2校正機能の有無
- ③ 測定項目
- ④ 本体価格, 月額料金
- ⑤ 遠隔監視をする際, 電波回線の状況
- ⑥ 扱いやすさ, 操作画面の見やすさ
- ⑦ 環境制御への展開

1. 環境モニタリングとは
2. 環境モニタリング機器
- 3. 環境測定方法**
4. おんどとりによるモニタリング
5. 農技Cの取組

- ①直射日光を避ける
- ②通風する



強制通風装置の構造の一例

気温測定方法による違い

15/35

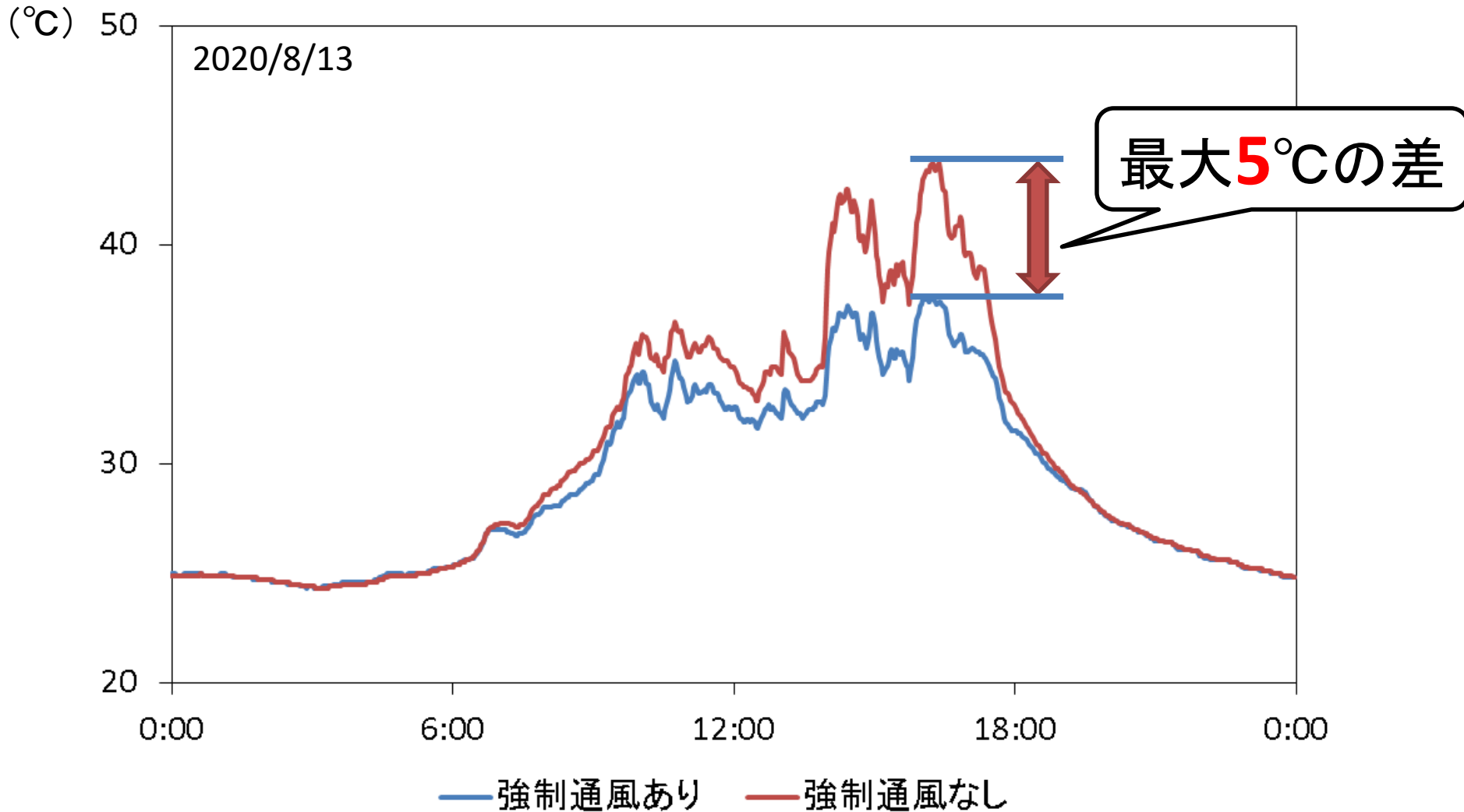
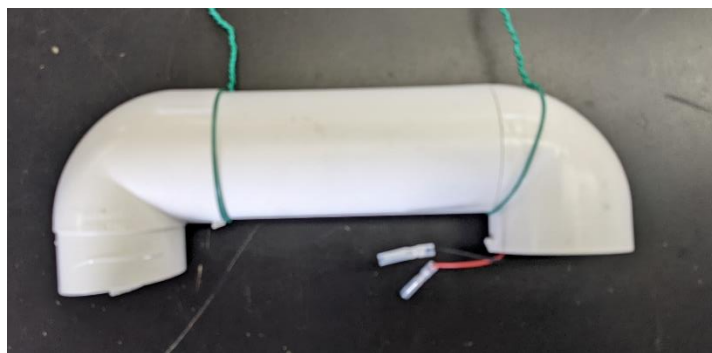
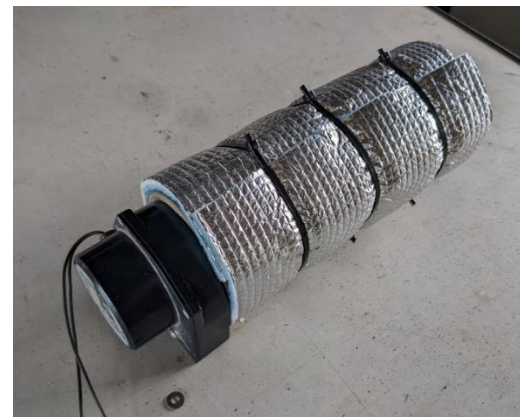


図. S社製の気温センサの測定方法による実測値の違い

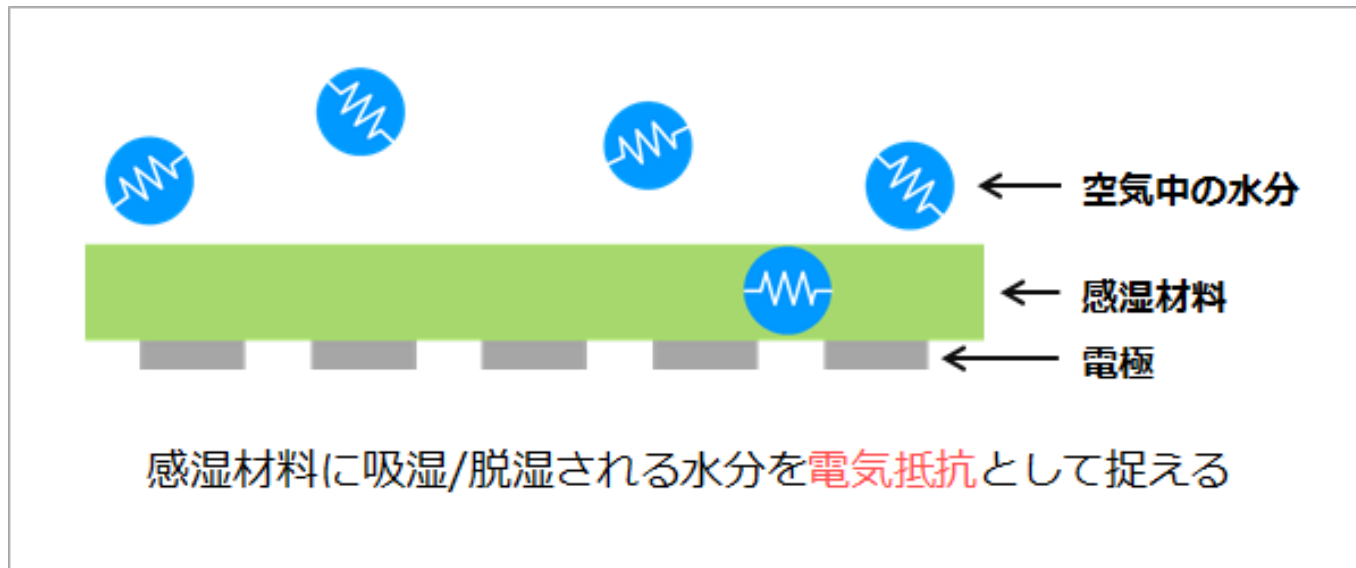
自作可能な通風装置一覧



- ① センサを保護する
- ② 精度が悪い場合, 交換する



相対湿度センサを
不織布で覆う



相対湿度センサの仕組み(組込み技術ラボHPより引用)

日射の測定位置

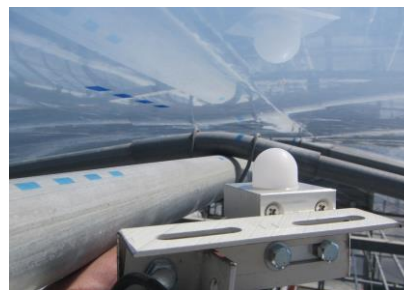
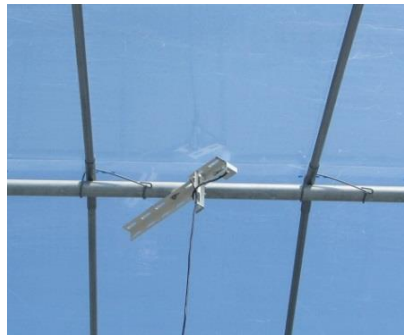
18/35

- 施設外 : 鉄骨等による影響を受けない
- 施設内 : 鉄骨等による影響を受けない
- 植物体付近 : フィルムの汚れや遮光後の日射を測定可能

施設外



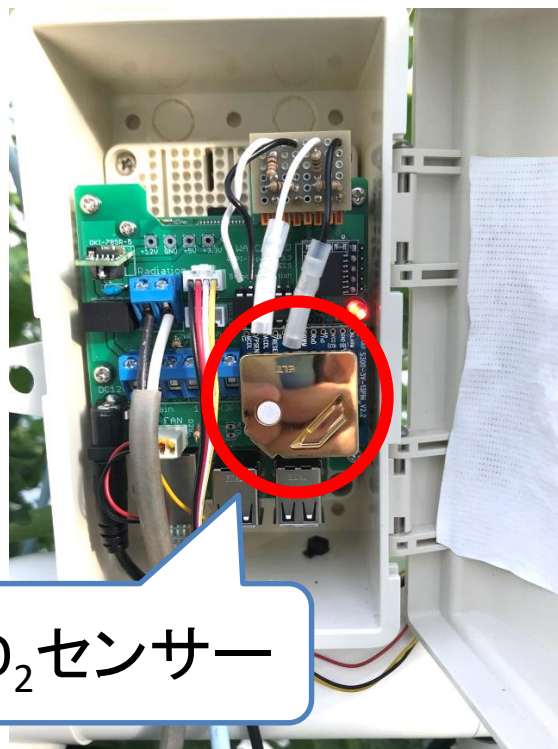
施設内



植物体付近



NDIR式(光学式)が主流
通気性があり, 風が通らないところに設置
長期間使用するとドリフトする(値がずれてくる)ため
1年に1回, 校正



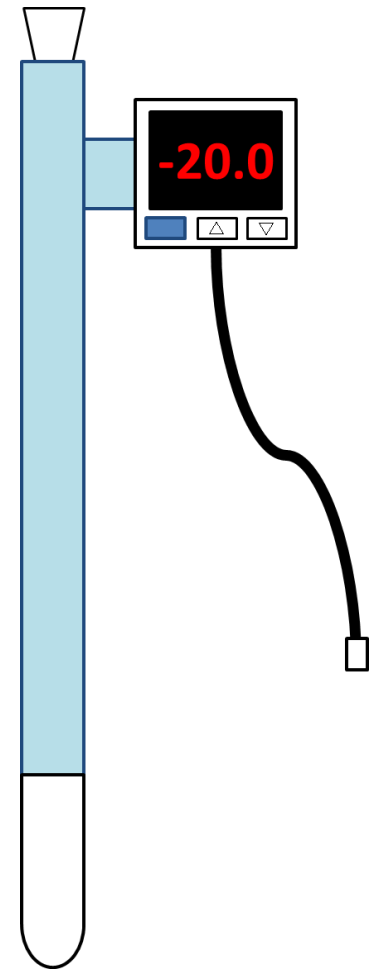
土壌水分の測定方法

20/35

- ① 土壌と十分に密着させる
- ② 筒内に常に水があるように随時、注水



設置時に、少量の水をやり、密着させる



デジタルテンションメーター

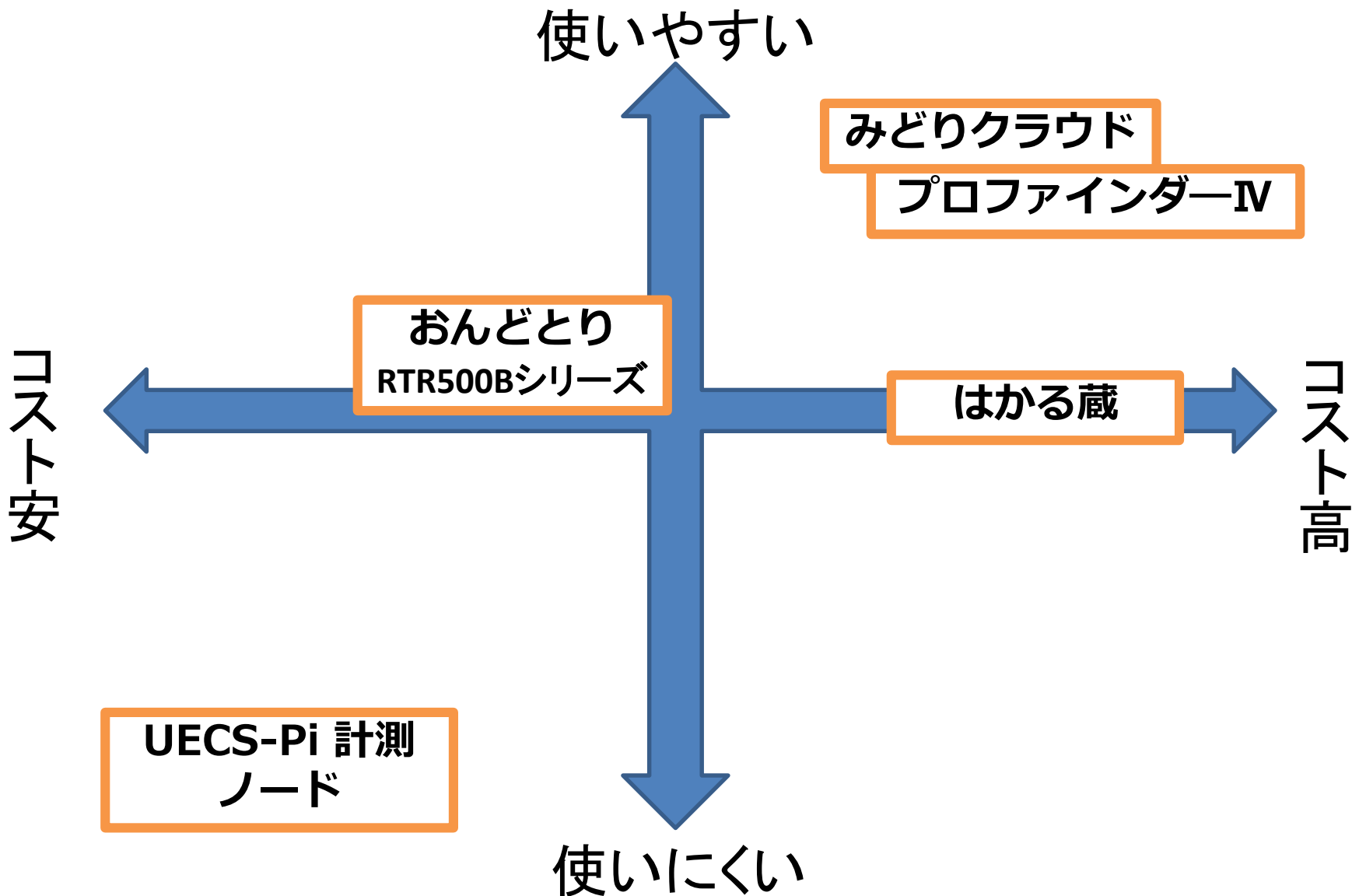
防除の際, カバーをかける



1. 環境モニタリングとは
2. 環境モニタリング機器
3. 環境測定方法
- 4. おんどとりによるモニタリング**
5. 農技Cの取組

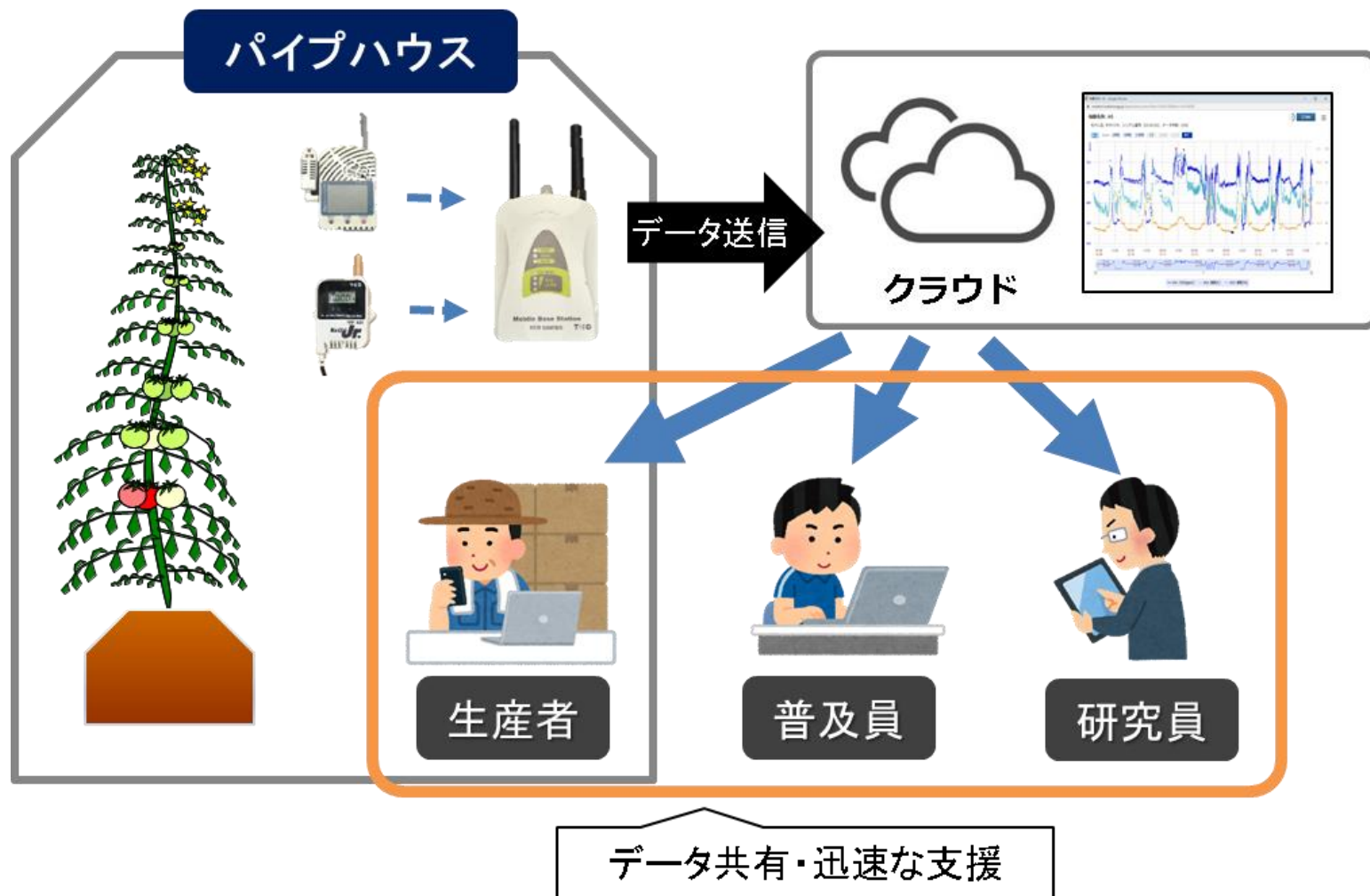
モニタリング機器の特徴の一例

23/35



遠隔モニタリングの構成

24/35



必要な測定項目のみ取捨選択



+



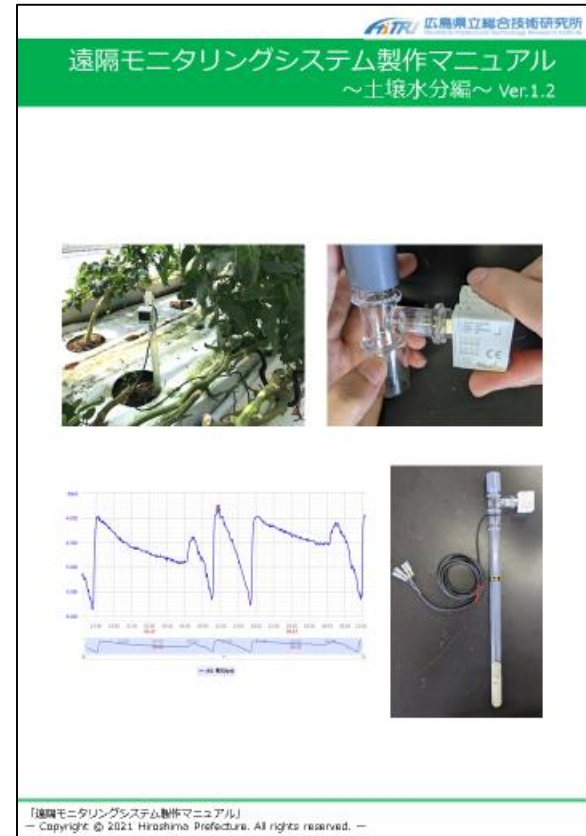
- 別途，強制通風装置の準備が必須
- PC等による接続設定の必要
⇒ 今後の研修で対応予定



現在2部公開済み
近日バージョンアップ予定



基礎編Ver.1.1



土壌水分編Ver.1.2

電圧測定モジュールを活用することで植物体温のモニタリングが可能



トマトの葉温の測定の様子

DC5～6V電源の供給が可能
接続可能機器

- ・親機
- ・子機(温湿度, 日射, 電圧)
- ・ラジエーションシールド

AC100V電源は不可(シロッコファン等)

参考資料:

農研機構 標準作業手順書

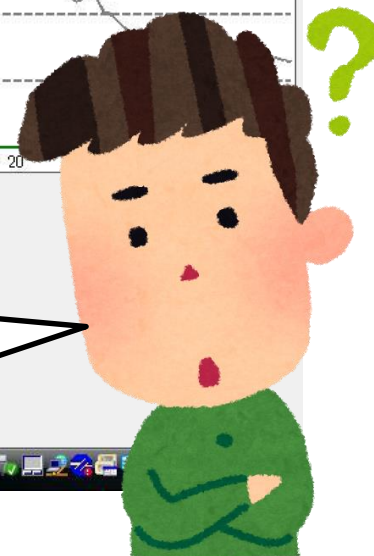
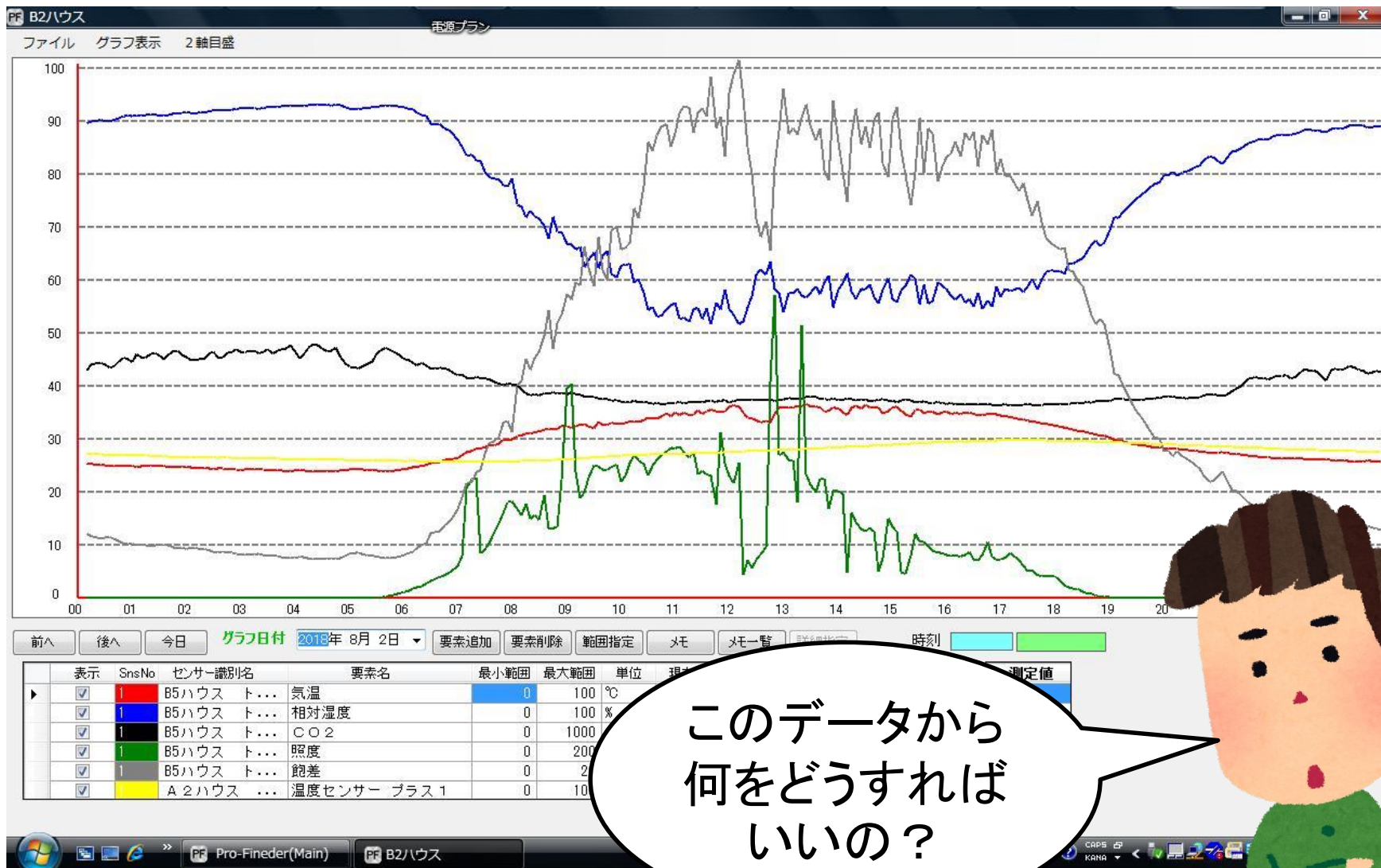
「簡易な園芸施設における正確な気温の
遠隔測定システム標準作業手順書」



1. 環境モニタリングとは
2. 環境モニタリング機器
3. 環境測定方法
4. おんどとりによるモニタリング
5. **農技Cの取組**

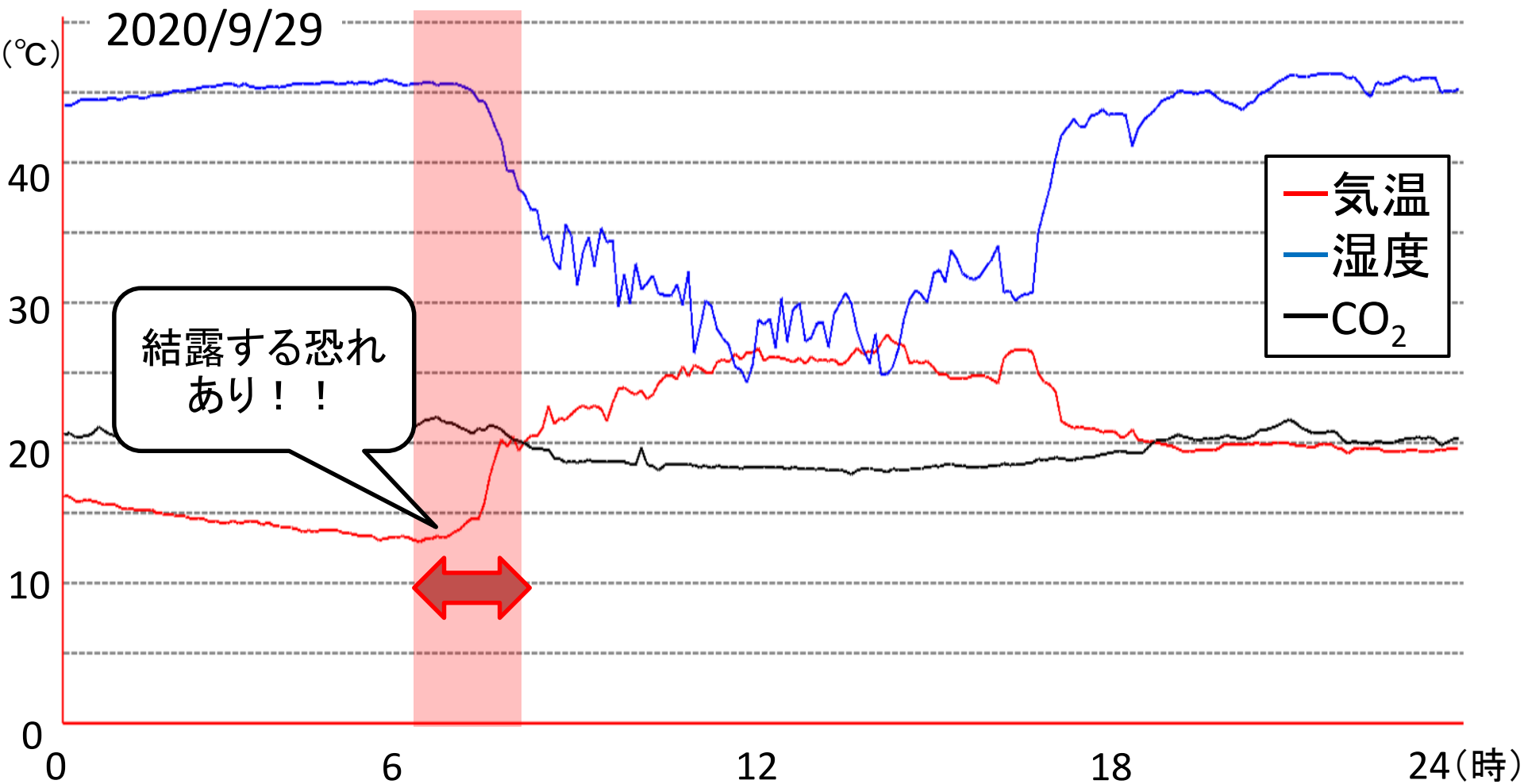
データの活用方法

31/35



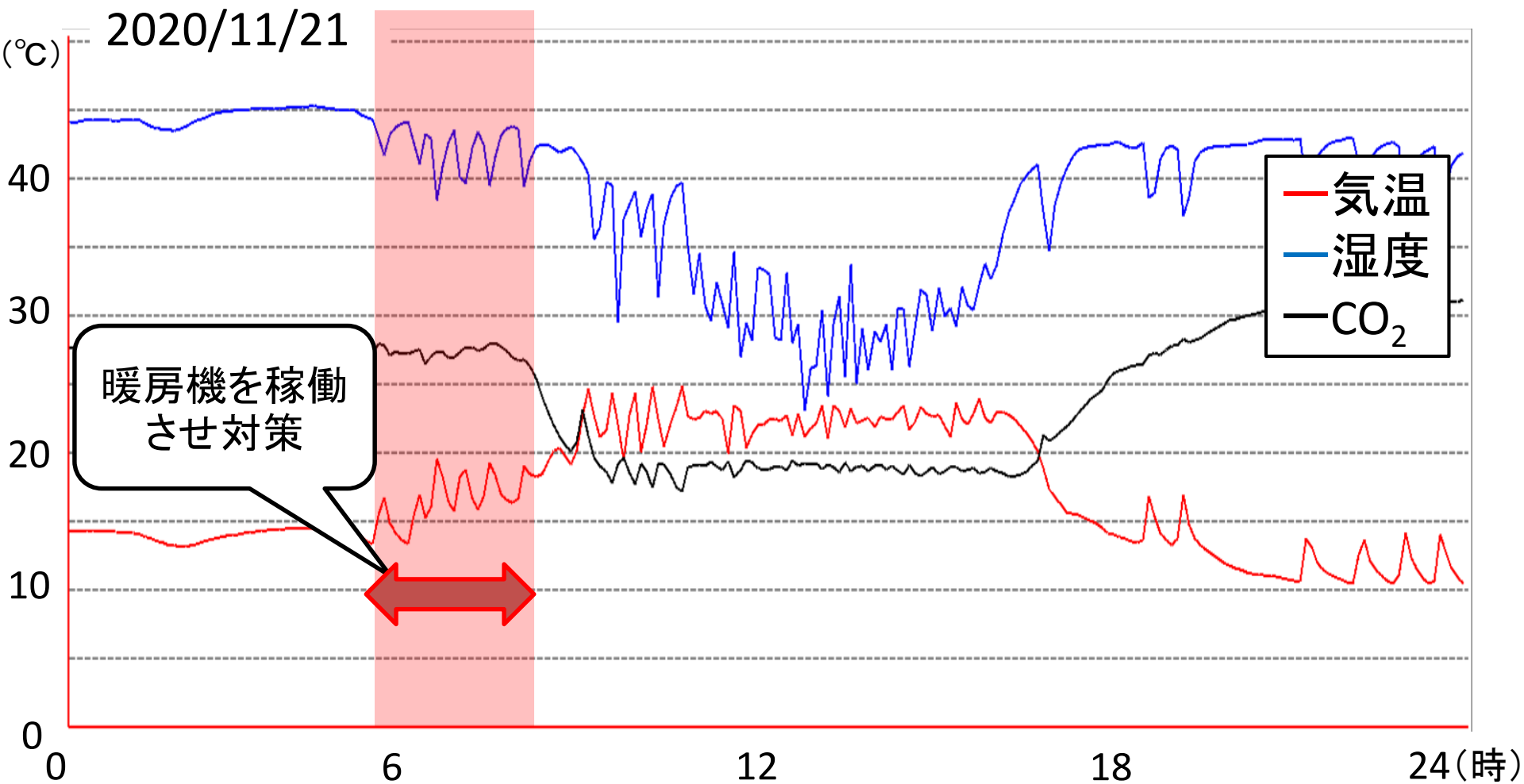
データ活用事例（トマト編）

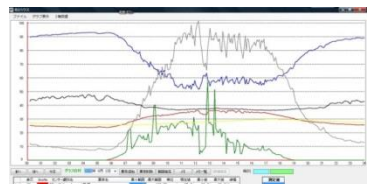
32/35



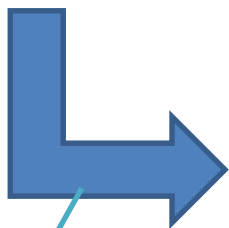
データ活用事例（トマト編）

33/35





モニタリングデータ



読み込み

支援ツール



植物生理を踏まえながら分析

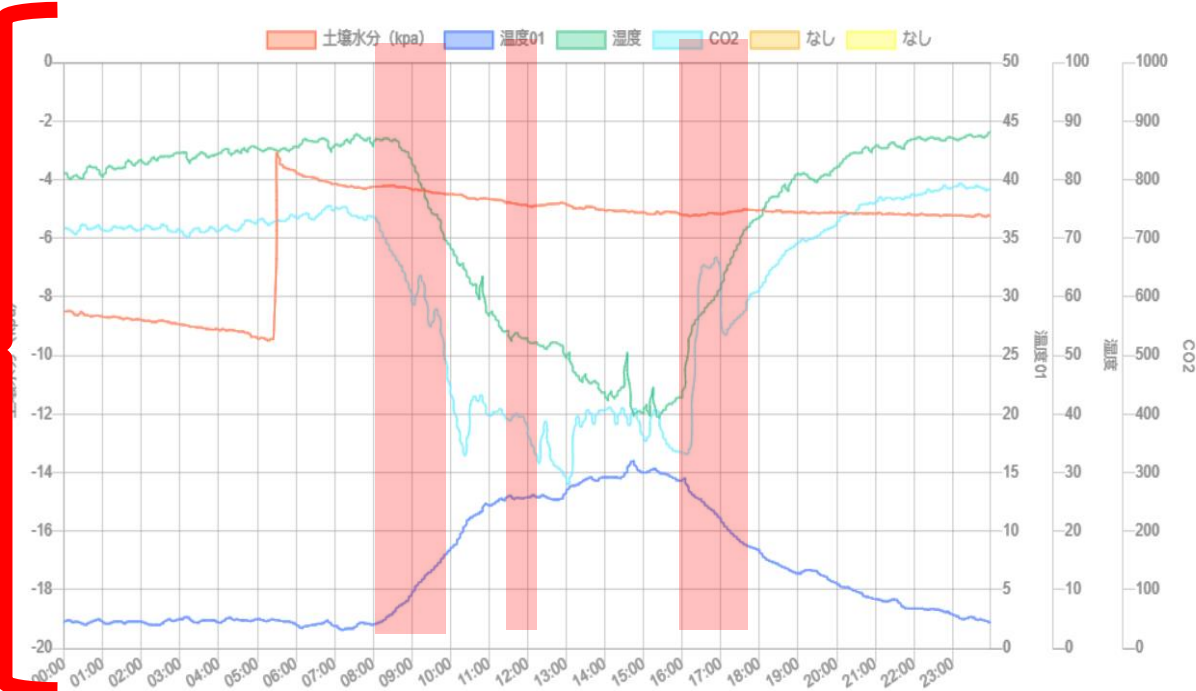
分析結果



- ・予測される植物の生理状況
- ・施設内環境の改善策
- ・環境制御の設定値モデル

支援ツール（完成イメージ）

データを
グラフ化



予測される症状
や改善策を表示

アラート条件	起きてしまう可能性のある症状	根拠となる植物生理	改善策	解析開始時間	解析終了時間
日中の22°C以下の低温	光合成速度低下	トマトの光合成の適温は22-28°Cです。	気温の低下を防ぐため、開口部（側窓、天窓等の開放）および、内張、保温カーテンを閉め、保温に努めましょう。また、気温を基に保温の自動制御をしている場合は、設定気温を上げましょう。それでも、気温が低い場合は、暖房機等を稼働させ、加温しましょう。暖房機の設定温度は、目標最低気温+2°Cが目安です。	09:03	19:00
日中の20°C以下の低温	障害果発生	気温が低いほど果実の肥大速度が遅くなります。また、室温が20°C以下になると乱形果および窓あき果が発生しやすくなります。	気温の低下を防ぐため、開口部（側窓、天窓等の開放）および、内張、保温カーテンを閉め、保温に努めましょう。また、気温を基に保温の自動制御をしている場合は、設定気温を上げましょう。それでも、気温が低い場合は、暖房機等を稼働させ、加温しましょう。暖房機の設定温度は、目標最低気温+2°Cが目	09:03	19:00