

農業ゼミ

「施設園芸における燃油高騰対策技術の紹介」

1. 世界情勢の変化による日本の農業への影響
2. 施設園芸の特徴（エネルギーに関する）
3. 施設園芸における省エネ対策

岐阜県 農業経営課
（農業革新支援センター）



地球温暖化 異常気象 自然災害

自然災害や気候変動に伴う影響

新型コロナ ウクライナ問題

SDGsや環境の重要性

コスト高 人手不足

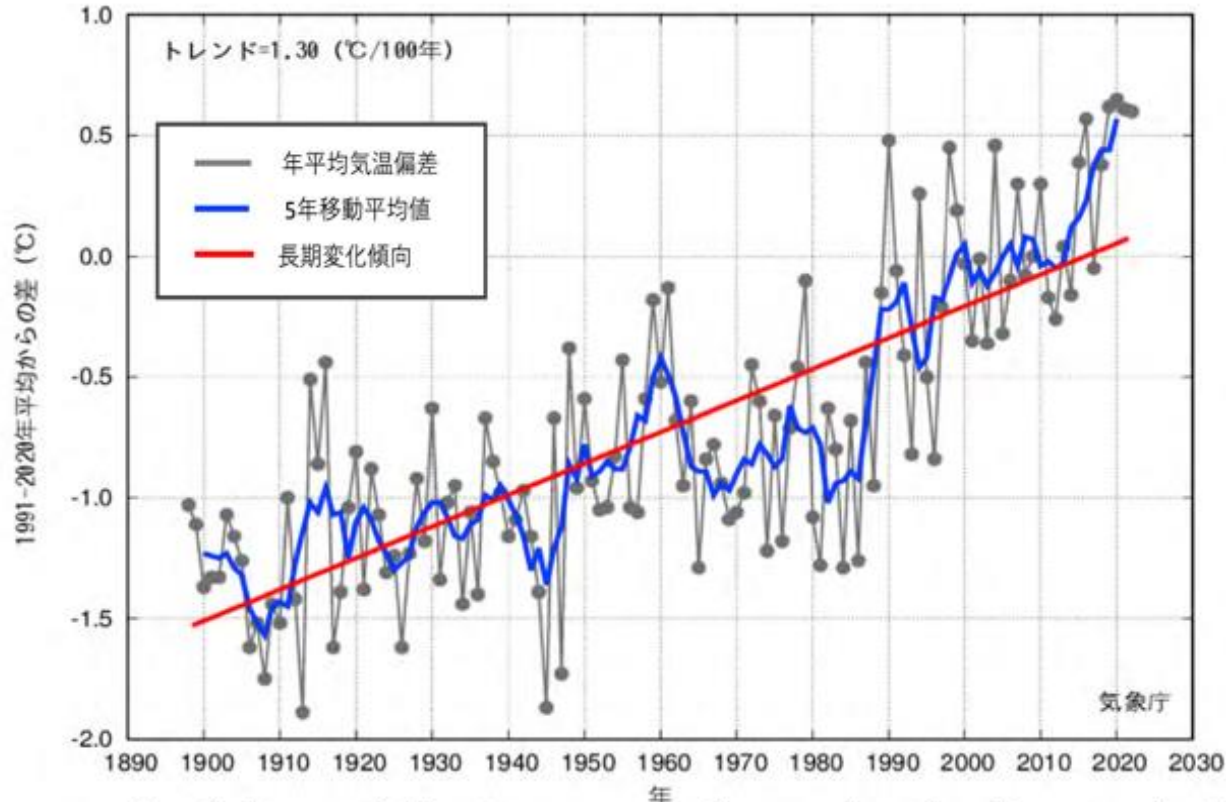
持続可能な食料システムの構築

持続可能な食料システムの構築は急務

1. 世界情勢の変化による日本の農業への影響

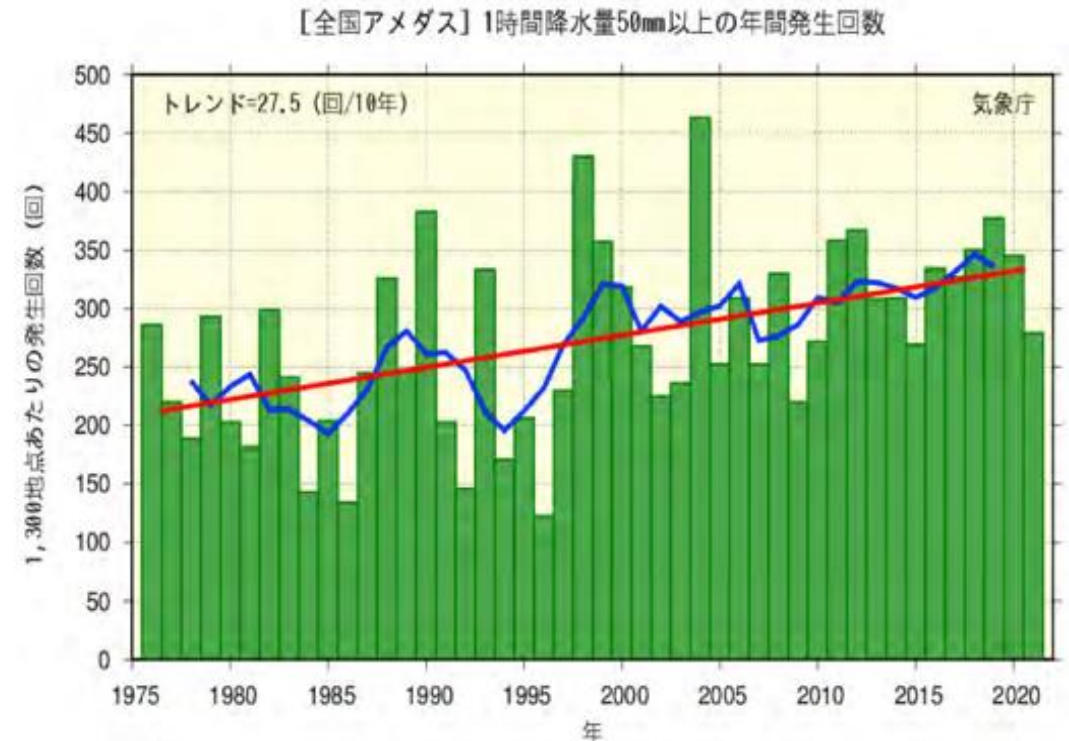
日本の年平均気温は、100年あたり1.30°Cの割合で上昇。2020年の日本の年平均気温は、統計を開始した1898年以降最も高い値。(2022年は過去4番目に高い値) ○ 農林水産業は気候変動の影響を受けやすく高温による品質低下などが既に発生。○ 降雨量の増加等により、災害の激甚化の傾向。農林水産分野でも被害が発生。

■ 日本の年平均気温偏差の経年変化



年平均気温は長期的に上昇しており、特に1990年以降、高温となる年が頻出

■ 1時間降水量50mm以上の年間発生回数



2012年～2021年の10年間の平均年間発生回数は約327回
1976年～1985年と比較し、約1.4倍に増加

みどりの食料システム戦略（農水省）

農水省の「みどり戦略」とは、農林水産業における持続可能な発展と環境保護を目指すための取り組み

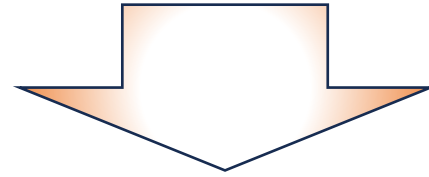
「みどりの食料システム戦略」の達成（2050年までに）

- ゼロエミッションの達成（廃棄物などをゼロにする）
- 化学農薬の使用量低減（50%削減：リスク換算）
- 化学肥料の使用量低減（30%削減）
- 有機農業の取組面積拡大（割合25%に拡大）

生産力向上と持続性の両立をイノベーションで実現させる

エネルギー価格高騰対策

最近の原油価格高騰により、暖房用燃料費等が大幅に上昇し、施設園芸経営に大きな影響を及ぼしている。施設園芸における暖房用燃料費等の光熱動力費は経営費に占める割合が増加しており、出来る方法で対策をおこなう。



省エネルギー対策技術

- ①施設や機械類等の機能を理解して利用する技術
施設や機械の特徴、暖房機などの利用とメンテナンスなど
- ②施設の保温性向上技術
気密性の向上、多重化・多層化、保温性の高い被覆資材の利用
- ③温度管理技術
 - ・変換、温度ムラの改善、暖房温度の変温管理、作物の局所加温など
 - ・各作物にあった適温管理（省エネに対応した品種や作型）

2. 施設園芸の特徴

(園芸：野菜・果樹・花き)

施設園芸とは、施設を使って園芸作物を育てる農業のことです。施設園芸は、ろ地とは違い、寒い冬の時期でも温度を確保し栽培することが可能となる栽培方法である。



野菜：トマト



花き：鉢花



果樹：柿（ポット栽培）

①施設の形態に違い 栽培施設により資源もコストも違う

環境の制御項目

光

温度

水

CO₂

O₂

養分

○施設園芸の様々な形態



トンネル



簡易ハウス



鉄骨ハウス



太陽光利用型植物工場



完全人工光型植物工場

光



温度



水



養分



エネルギー
コスト

小

小

中

大

超大

②保温（被覆資材）

外張り（ハウスの屋根、側壁）

- ・日射を透過させる透明性
- ・保温性
- ・耐用年数
- ・価格

資材による違い

- ・ガラス（普通板ガラス）
- ・硬質フィルム
（ポリエステル、フッ素フィルム）
- ・軟質フィルム
（農ビ、農POなど）

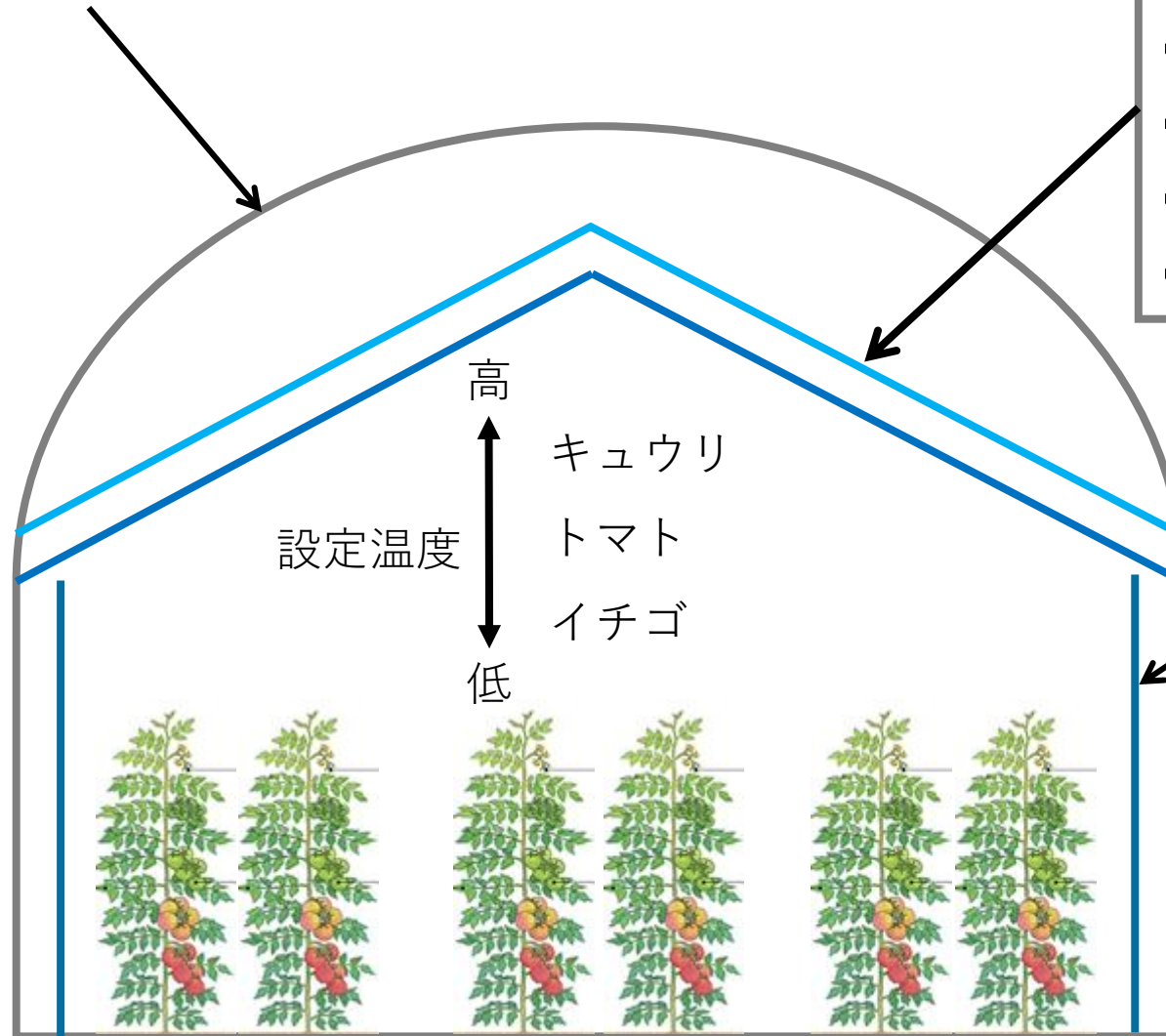
内張り（ハウスの上、側面）

カーテン（スクリーン）

- ・一重、二重（作物別）
- ・保温性（アルミ）
- ・遮光材機能（遮光率）
- ・通気性

内張り

- ・保温性
- ・片づけやすさ



③加温（暖房機）

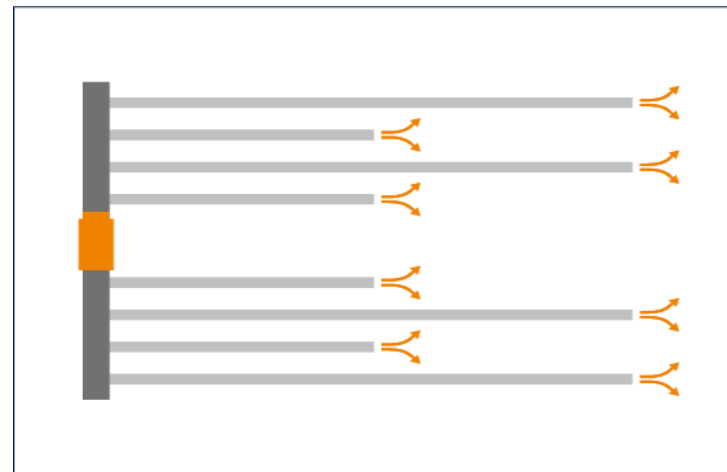


設定温度（固定）

暖房機による加温

ダクトの設置

暖房機の温風をムラなくハウス内に供給するために適正なダクト敷設が必要です。



設定例

17～4時：12℃

4～6時：14℃

6～8時：16℃

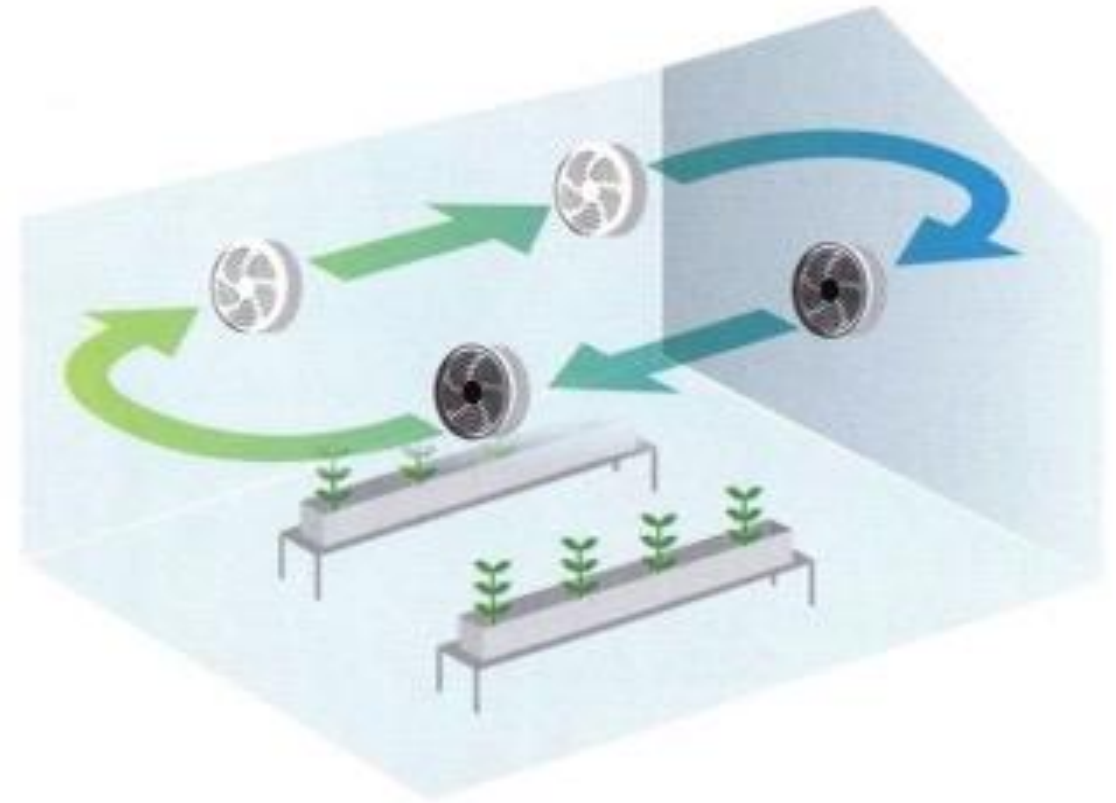
8～17時：18℃

時間で温度設定を変える

④ハウス内のムラをなくす(循環扇)



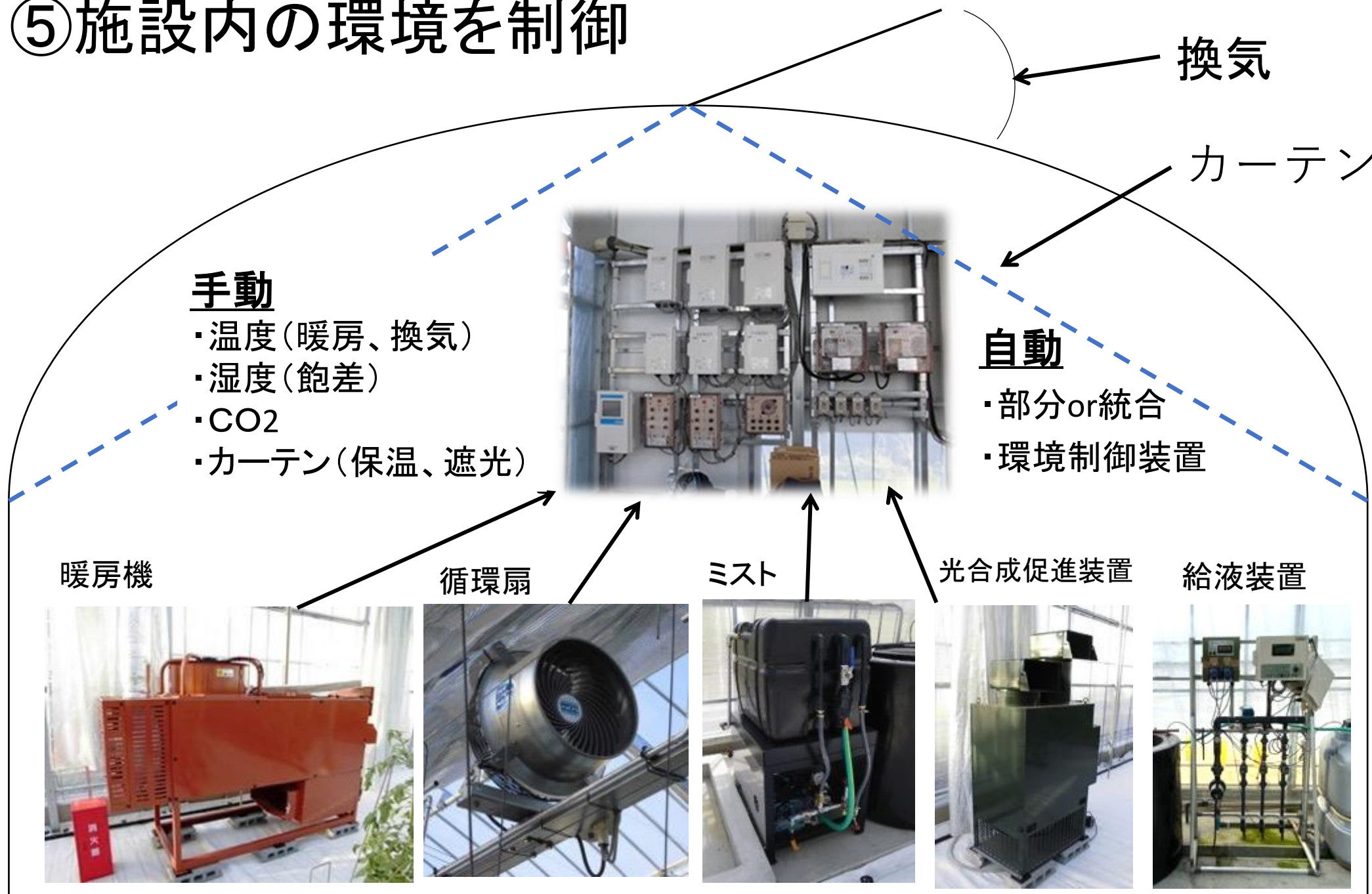
現在、通常導入している循環扇



循環扇で空気を循環させる

ハウス内の空気を動かして**温度ムラ**、**CO2ムラ**をなくす

⑤施設内の環境を制御



環境の
制御項目

光

温度

水

CO₂

O₂

養分

3. 施設園芸における省エネ対策

1) 省エネのための機器利用

①機器のメンテナンス（暖房機など機械の清掃）



- ・暖房機など機械を清掃、メンテナンスすることで、機械の故障をなくすだけでなく、燃料の効率が低下せず、稼働を続けることができる。
- ・シーズン終了後はもちろんのこと、シーズン中も簡単な整備があると良い。

②ヒートポンプの利用

ヒートポンプは電気のエネルギーを使い、外気の低温熱エネルギーを高温エネルギーに変換させる機器で、直接的に化石燃料を使わない。この機器は価格が高いため、すべてをヒートポンプでまかなうと採算が合わない。既存の暖房機と併用して、省エネを行う。



ヒートポンプと燃油暖房機のハイブリッド運転

③温度センサーの適正使用

暖房機は設定された温度になるよう自動運転するが、温度センサーが感知する温度が暖房の稼働を決定するため、温室内の温度を正確に測定できなければ無駄なエネルギーを使用してしまうこととなる。そのため、正確に温度を測定するようセンサーを設置する。

<温度センサーの設置 (例) >



イチゴ土耕栽培



イチゴ高設栽培

2) 温室の保温性向上

①気密性の向上

(外張りビニール)

温室の保温効果を高めるため、被覆面の隙間を作らないことが大切である。被覆資材（ビニールなど）の隙間を減らし、気密性を高めることは、経費をかけずに出来る省エネ対策となる。

<外張被覆の省エネルギー対策(例)>



外張被覆の隙間を目張り



出入口をフィルムで覆う



外張被覆をスプリング留め具で固定



使用しない出入口を目張り



換気扇のシャッターを目張り

②気密性の向上（内張ビニール）

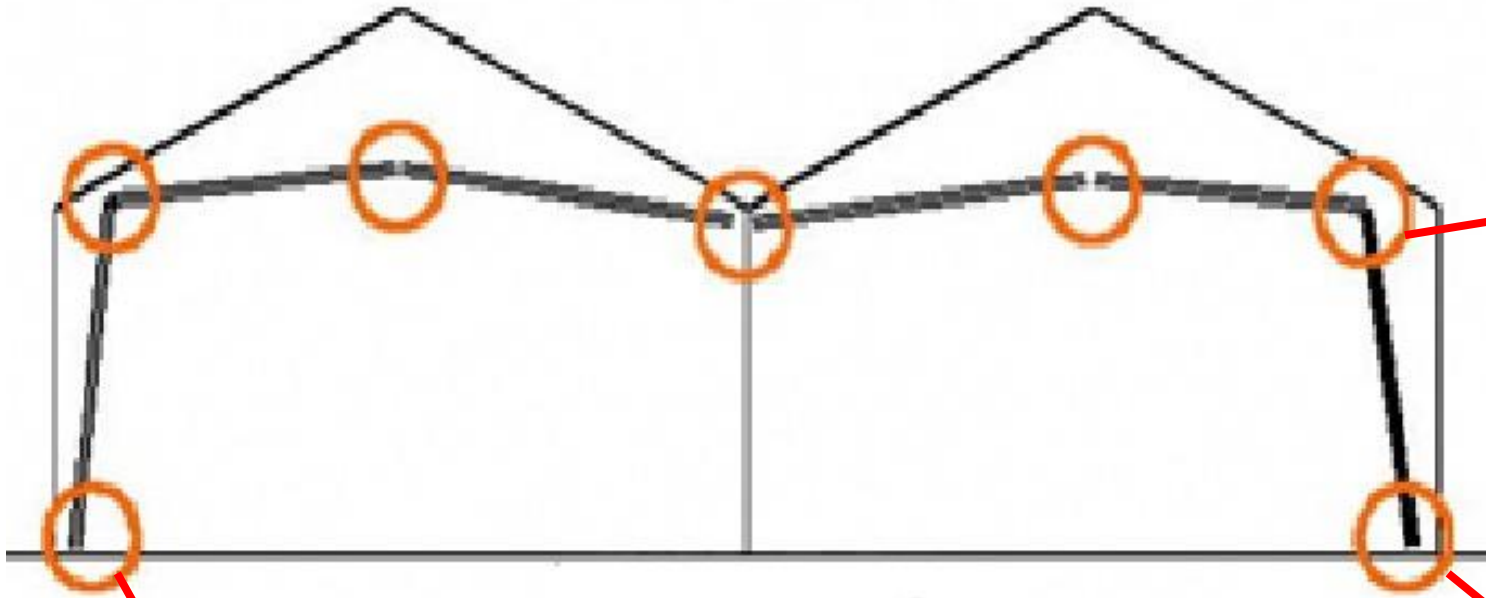


写真7：カーテンとの隙間



写真9：サイドの隙間



写真6：出入口の隙間直し



写真8：冷氣による膨らみ

③ 保温性の高い被覆資材（ビニール）



内張カーテン（スクリーン）

- ・ 1重、2重（上：アルミ、下：透明）
- ・ 資材：アルミ（保温力高）、透明、白（遮熱）
- ・ 機能性：保温、通気性、遮光、遮熱など

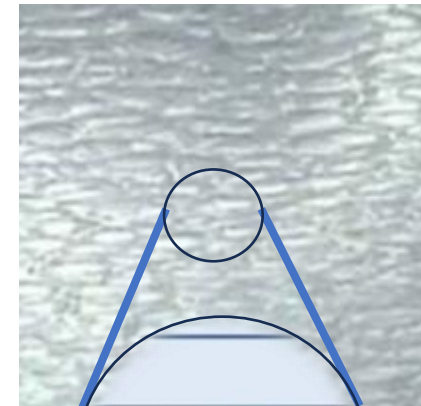


サイドカーテン

- ・ 1重、2重（場所をとる）
- ・ 資材：透明、空気を入れたビニル
- ・ 機能性：保温性能、収縮性、片付けのしやすさ



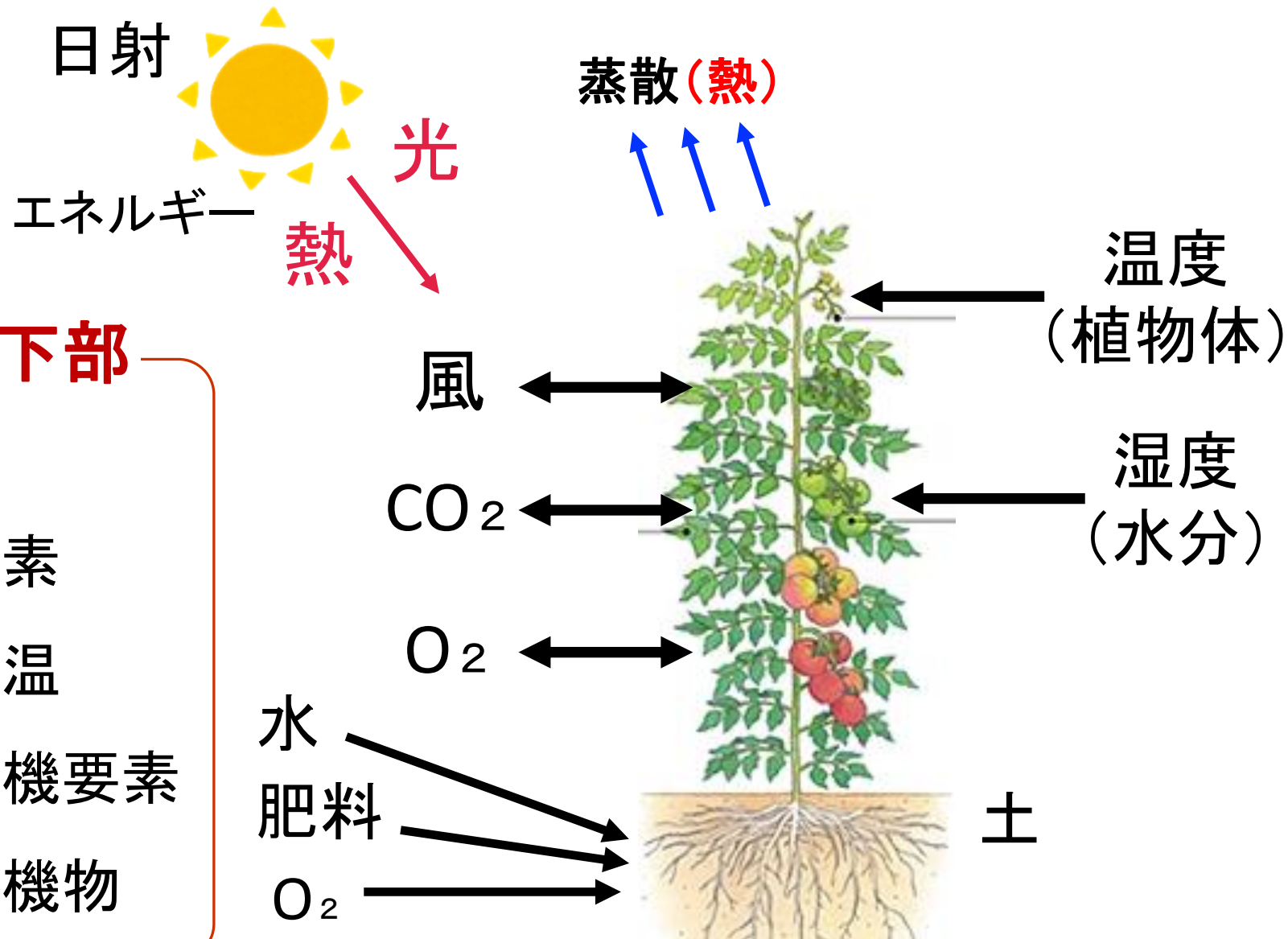
空気層を作った



空気を入れた
ビニール

3) 省エネのための温度管理

(作物が育ちやすい環境を作る)



地下部

1. 水
2. 酸素
3. 地温
4. 無機要素
5. 有機物

地上部

1. 光
日射量
日長
2. 水
湿度
雨
3. 空気
気温
風速、風向
二酸化炭素

ハウス内環境の制御

(温度・湿度・二酸化炭素・水・肥料)

