

## 施設果樹におけるヒートポンプ機能活用

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：ハウスミカン、マンゴー

### 技術の概要

ハウスミカンやマンゴーの栽培は燃油消費量が多く、省エネルギー化を図るため、ヒートポンプの導入が行われている。本技術は、ヒートポンプの暖房効果のみでなく、冷房・除湿の機能を活用して、ハウスミカンの浮皮果の発生軽減や着色促進、並びにマンゴーの着果性向上や生理障害・病害の発生を抑制する、施設内環境の制御技術である。



### 効果

#### ◎収穫1ヶ月前からの使用で浮皮果を27%削減

梅雨期に収穫を迎えるハウスみかんの収穫1カ月前から、設定温度18℃、湿度90%に下げ冷房・除湿運転をすることにより、商品性を低下させる浮皮果の発生が抑制される。最低気温より2℃、夜間冷房することにより、収穫期の果実着色歩合や果皮色の赤みが向上する。

#### ◎マンゴー栽培の除湿効果でA級比率25%向上

開花期間に湿度を95%以下に抑えると着果率が向上し、満開50日以降の除湿運転で湿度を80%以下に抑えるとヤニ果の発生が減り、収穫後の炭そ病が抑制される。

### ●ヒートポンプ機能の活用

ハウスミカン栽培、マンゴー栽培の燃油価格に左右されない安定した経営確立のため、ヒートポンプが導入され、加えて、冷房・除湿機能を活用することで品質向上、商品率向上が図られブランド維持に貢献。今後、モバイル端末等でモニタリングしながら、遠隔操作または自動で制御できるシステム構築が期待される。



ネボングリーンパッケージ  
NGP109TQシリーズ

### 導入の留意点

#### ・暖房は燃油暖房機とヒートポンプを併用

暖房をヒートポンプだけで賄おうとすると初期投資が過大となる場合があるのでハイブリッド運転とする。

### その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

- 価格帯（例、ハウスミカン、ヒートポンプ2台設置の場合）
  - ・初期費用；約350万円（ネボン社製グリーンパッケージ）
- 普及面積
  - ・ハウスミカン（佐賀県、長崎県；約56ha）
  - ・マンゴー（宮崎県、鹿児島県；約43ha）

### 関連情報

- ・省エネ設備で施設園芸の収益向上を（農林水産省生産局農業環境対策課（平成29年8月））



## 無加温ハウスを利用した夏ネギの栽培技術

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：ネギ

### 技術の概要

無加温ハウスの春作へ、端境期で単価が高い5月～6月に収穫する夏ネギ栽培を導入することで、無加温ハウスの有効利用が図られ、経営の安定化につながる。また、露地トンネル栽培に比べて、PO（ポリオレフィン）フィルムの使用量を削減できる。

| 主な適品種     | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月  | 6月 |
|-----------|-----|-----|-----|----|----|----|----|-----|----|
| 春蒔        | ●   | ▲   |     |    | V  | V  | V  | V   | ■  |
| 春蒔        | ●   | ▲   |     |    | V  | V  | V  | V   | ■  |
| 初夏蒔<br>春蒔 | ●   | ▲   |     |    | V  | V  | V  | V~V | ■  |

図 無加温ハウス栽培ネギの主な適品種と作型

注) 凡例 ●：播種、▲：ハウス定植、V：土寄せ、収穫：■

### 効果

#### ◎ハウスの有効活用

5月どりネギは単価が高く、3t/10aの収量で試算すると10a当たりの粗収益は127万円に達する。

#### ◎年間10a当たり約50kgのPOフィルム削減

現在、夏ネギ栽培で用いているトンネル被覆資材は1作の使い切りであり、無加温ハウスでの使用量（5年毎の張り替えを想定、ネギ栽培期間で案分）を考慮に入れると、約50kg/10a・年のPOフィルムが削減可能である。

### ●栽培のポイント

抽台を防ぐため、2月上旬まではハウスは密閉にし、2月中旬以降は最高気温30℃を目標に換気量を増やす。土壤水分が不足すると生育が劣るため、黒ボク土では週に3回のかん水を行う。かん水量は換気量の少ない2月中旬までは1回10mm、以降は20mmを目安とし、かん水は頭上かん水が適する。



### 導入の留意点

#### ・ネギの作付けによりネコブセンチュウは減らない

トマトやウリ科野菜を連作している圃場では、ネギ作付け後に土壤消毒を行い、次作に備える。

### その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

- 普及の状況 ハウスを活用したネギ栽培は、無加温ハウスの有効利用と併せ、千葉県九十九里沿岸のネギ産地では、「プレミアム夏ネギ」として5月どり夏ネギのブランド化を進めており、本栽培について推進中である。
- 適応地域 千葉県東総地域と気象条件が類似する地域

### 関連情報

- ・千葉県試験研究成果普及情報（令和元年度）  
「無加温ハウスを利用した夏ネギ栽培法」



# キュウリ促成栽培における基肥リン酸施用 要否のための可給態リン酸基準

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

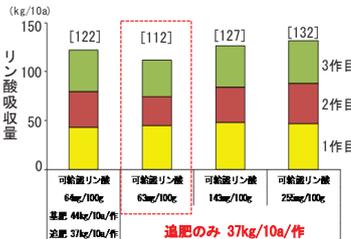
生産 品目：キュウリ

## 技術の概要

キュウリ促成栽培は、10年以上連作している圃場が多い。また、収穫期間が約9か月と長いことから施肥量が多く、リン酸の蓄積が顕著である。定植前の土壤中の可給態リン酸が60mg/100g以上あれば、基肥リン酸を無施用としても、生育や収量に影響がなかった。

### 基肥リン酸施用の有無と収量

| 作目  | リン酸施用量 (kg/10a) |    | 可販果収量 (kg/10a) |
|-----|-----------------|----|----------------|
|     | 基肥              | 追肥 |                |
| 1作目 | 64              | 37 | 100            |
|     | 63              | 0  | 104            |
|     | 143             | 0  | 98             |
| 2作目 | 255             | 37 | 108            |
|     | 66              | 44 | 37             |
|     | 58              | 0  | 103            |
| 3作目 | 98              | 0  | 108            |
|     | 187             | 0  | 111            |
|     | 88              | 44 | 37             |
| 3作目 | 58              | 0  | 98             |
|     | 96              | 0  | 108            |
|     | 136             | 0  | 111            |



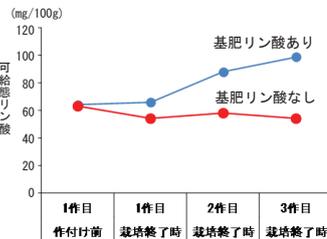
基肥リン酸施用の有無とリン酸吸収量

注) 図中の [ ]内の数値は、3作の累計吸収量。可給態リン酸は1作目作付け前の値。

## 効果

### ◎ 土壤中の可給態リン酸の過剰な蓄積を抑制できる

基肥リン酸を無施用とすることで、可給態リン酸の蓄積を回避できる。



## ドレンベッドでのリン酸施用試験の様子



高知県農業技術センター内施設栽培圃場において、可給態リン酸含有量が3段階の土壌を用いて、基肥リン酸無施用としてキュウリを3年(3作)栽培した。

## 導入の留意点

### ・追肥は通常通り施用する

- 栽培期間中にキュウリが吸収する41 kg/10aのリン酸を追肥で施用する。
- 適応地域は、灰色低地土のキュウリ促成栽培農家とする。

## その他 (価格帯、改良・普及状況、適応地域)

### ● 価格帯

基肥に無リン酸肥料を用いることで、肥料費が約2万円/10a※削減できると見込まれる。

※2017年9月、高知県内キュウリ主要3産地のJA販売平均価格。窒素施用量を42kg/10aとして試算。

### ● 改良・普及の状況

高知県内主要1産地のJAで低リン酸肥料が導入された。

## 関連情報

安全・簡便な畑土壤中リン酸の現場型評価法に基づく施設キュウリ栽培でのリン酸減肥マニュアル  
(国研)農研機構 中央農業総合研究センター(平成26年)



# 施設キュウリにおけるミナミキイロアザミウマ、 タバココナジラミの総合的管理技術

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：キュウリ

## 技術の概要

防虫ネット、天敵類および天敵温存植物を組み合わせた総合的防除法である。

0.4mm目合い白色または0.6mm目合い赤色の防虫ネットを展張した施設キュウリにおいて、栽培初期のタバコカスミカメ、スワルスキーカブリダニ放飼と温存植物としてスカエボラ、バーベナ(タピアン®)を組み合わせることで、ミナミキイロアザミウマ、タバココナジラミの発生を軽減できる。

| 10月           | 11月 | 12月 | 1月          | 2月 | 3月 | 4月  | 5月 | 6月 | 備考 |
|---------------|-----|-----|-------------|----|----|---|----|----|----|
| ←(定植直後)→      |     |     | ←(1,2月)→    |    |    |   |    |    |    |
| タバコカスミカメ      |     |     | タバコカスミカメ    |    |    | ・開口部に0.4mm目合い白色または0.6mm目合い赤色の防虫ネットを展張             |    |    |    |
| 3,000頭×2回/10a |     |     | 1,000頭/10a  |    |    | ・天敵の温存植物としてスカエボラ、バーベナ(タピアン®)をキュウリの株間に設置(各50株/10a) |    |    |    |
| スワルスキーカブリダニ   |     |     | スワルスキーカブリダニ |    |    | ・その他害虫が発生した場合には、天敵類に影響の小さい薬剤を散布                   |    |    |    |
| 50,000頭/10a   |     |     | 50,000頭/10a |    |    |   |    |    |    |
| 温存植物          |     |     | 温存植物        |    |    |   |    |    |    |

## 効果

### ◎ 安定した防除効果

ミナミキイロアザミウマは殺虫剤に対する感受性が低く、薬剤による防除が困難であるが、本技術を導入することで、栽培期間を通して低密度に抑えることができる。

### ◎ 殺虫剤の延べ使用薬剤数を大幅に削減

実証農家は場で使用したアザミウマ類防除剤は4剤であり、導入前である前年の17剤から1/4以下に削減できた。

## 生物的防除法



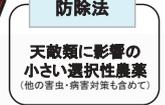
## 害虫



## 物理的防除法



## 化学的防除法



## 導入の留意点

### ・タバコカスミカメが増えすぎると、キュウリの果実に被害が出ることもある

タバコカスミカメに影響のある気門封鎖型殺虫剤により、他害虫と同時防除を行う。

## その他 (価格帯、改良・普及状況、適応地域)

### ● 導入経費(10a当たり試算)

- 防虫ネット代 約4.1万円 (白、0.4mm目合い)
- 生物的防除資材代 約3.2万円 (タバコカスミカメを除く)
- 温存植物苗代 約2.5万円

## 関連情報

- 「タバコカスミカメ利用技術マニュアル」



## 紫外線カットフィルムを被覆したキュウリハウスでのスワルスキーカブリダニを用いた防除体系

温室効果ガス

農薬

肥料

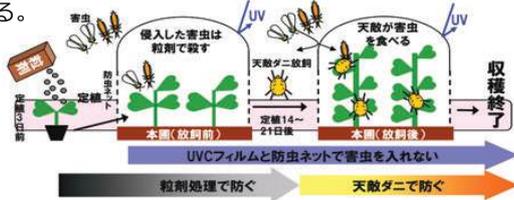
有機農業

生産 品目：キュウリ

### 技術の概要

キュウリ栽培ではアザミウマやコナジラミ類に対して定期的な薬剤散布が必要であるが、効果の高い薬剤は少ない。

紫外線カットフィルムと防虫ネットを展張したキュウリハウスで、定植2日～3日前にジノテフランまたはニテンピラム粒剤を処理し、定植14日～21日後にスワルスキーカブリダニを放飼する体系の導入により、収穫終了まで2種害虫を低密度に抑え、薬剤防除が基本的に不要となる。



### 効果

#### ◎スワルスキーカブリダニと紫外線カットフィルムの組み合わせにより害虫の密度を抑制

スワルスキーカブリダニは、紫外線カットフィルムと組み合わせることで、2種害虫を長期間低密度に抑える。

#### ◎スワルスキーカブリダニと粒剤処理の組み合わせにより害虫の密度を抑制

スワルスキーカブリダニは、定植後から効果を示す育苗期後半の粒剤処理と組み合わせることで、2種害虫を発生初期から低密度に抑える。

### ●紫外線カットフィルムと天敵を組み合わせた防除体系

紫外線カットフィルムにより、アザミウマやコナジラミ類の侵入を抑え、さらに、スワルスキーカブリダニの捕食により、長期間害虫の発生密度を抑えることができる。



### 導入の留意点

- ・ベと病、うどんこ病および褐斑病の防除としては、抵抗性品種の利用やスワルスキーカブリダニに影響のない殺菌剤を用いる
- ・ウイルス病の発生地域でハウス内への成虫の飛び込みが多い時期には、スワルスキーカブリダニへの影響が小さく、殺成虫効果のある薬剤を併用する

### その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

- 適応地域  
全国のキュウリ栽培地域

### 関連情報

熊本県「農業の新しい技術」



問い合わせ先：（地独）大阪府立環境農林水産総合研究所  
TEL:072-958-6551 e-mail:kikaku@knsk-osaka.jp

市販化 / 開発中

## 赤色LEDによるミナミキイロアザミウマ防除

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：施設野菜（ナス・キュウリ・メロン）

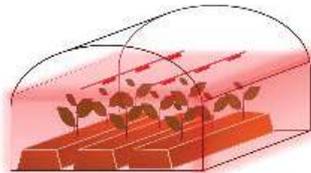
### 技術の概要

本技術は、赤色光を植物体に照射することで、害虫ミナミキイロアザミウマの植物体への定着を抑制する技術である。

対象害虫であるミナミキイロアザミウマ（以下、ミナミキイロ）は、ナス、キュウリなどを加害する。本種は、薬剤抵抗性が発達しているため、薬剤に頼らない防除技術の開発が急務である。

赤色光を植物体に照射するとミナミキイロは植物体の緑色を認識できず、定着しにくくなる。

この視覚行動特性を応用してハウス全体に設置すれば十分な照射強度を確保でき、害虫防除が可能な赤色LED光照射装置を開発し、施設栽培のナスおよびキュウリにおいてミナミキイロの防除効果を実証した。



### 効果

#### ◎赤色光の照射によりミナミキイロアザミウマの密度を低減、農薬散布労力も削減

赤色光を施設内に全面照射することで、無照射と比較してミナミキイロ生息密度を約30%以下に低減。

#### ◎他の防除資材との併用が可能

天敵資材（カブリダニ類）や光反射シートとの併用で、効果が上がることが期待される。

#### ◎技術マニュアルを作成

最適な照射条件や照射方法、利用上のポイントなどについて取りまとめ、「赤色LEDによるアザミウマ類防除マニュアル」を作成し、Web上に公開している。



ミナミキイロアザミウマ成虫（左上）、赤色LED光照射装置（左下）、本装置を設置したハウス（右）

### 導入の留意点

- ・赤色光の照射前にミナミキイロアザミウマの生息密度をゼロに  
赤色光は、殺虫効果がなく、植物体に定着したミナミキイロを離脱させる効果が低い。
- ・日中に照射  
暗条件ではミナミキイロは赤色光に誘引されるため、照射時間は日中の12時間を基本とする。

### その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

- 価格帯
  - ・（株）光波より受注生産のため、未公開
- 普及の状況
  - ・大阪府などの複数府県で導入検討中。

### 関連情報

赤色LEDによるアザミウマ類防除マニュアル



水ナス栽培における細霧冷房とCO<sub>2</sub>施用

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

その他  
(気候変動への対応)

生産 品目：ナス

技術の概要

細霧冷房は、温室内の日中の気温を下げる技術で、夏期の高温によって多発する水ナスの障害果「つやなし果」を軽減することが可能である。また春先も運転すると、湿度を保つことで炭酸ガスの吸収を促すことができる。

CO<sub>2</sub>施用は、光合成を促進して収量を増加させる技術で、水ナスの初期生育促進と春先の収量増加が可能である。

これらの機器は温室中央に設置した計測器の温湿度やCO<sub>2</sub>濃度をともに制御する。



左：細霧冷房設置温室とノズル、右：CO<sub>2</sub>施用チューブとポンペ

導入の留意点

・水道と電気設備が必要

CO<sub>2</sub>施用や細霧冷房の制御には電気が必要である。また細霧冷房は水道水を推奨する。

その他(価格帯、改良・普及状況、適応地域)

- 価格帯(細霧冷房、CO<sub>2</sub>施用、自動換気、環境制御機器を含む、温室1棟・10aあたり)
  - ・初期導入費用：375万6千円
  - ・年負担額(年減価償却費+ランニングコスト)：88万円
- 普及の状況
  - ・大阪府内で導入推進中。
- 適応地域
  - ・水ナス半促成栽培を行う中小規模生産ほ場を想定

関連情報

「水ナスの生産拡大を促進させる複合環境制御の技術体系」

「水ナス栽培におけるCO<sub>2</sub>施用と細霧冷房の効果」  
(生研支援センター地域戦略プロジェクト研究成果パンフレット)



効果

◎細霧冷房で夏の温室内気温が約2℃低下しつやなし果によって廃棄される果実が2割軽減

日中の平均気温は対照温室と比べて約2℃低下し、天気や時間帯によっては5℃以上低下する日も確認された。つやなし果によって廃棄される果実が2割減少した。

◎細霧冷房とCO<sub>2</sub>施用と組み合わせると可販果収量2割～6割増

両技術により、生育の促進、春期の収量増加、夏期の収量増加および果実等級の向上が認められた。毎年可販果収量6割増を達成すればコストは3～4年で回収可能である。

園芸作物における堆肥入り複合肥料の特性と活用法

温室効果ガス

農薬

肥料

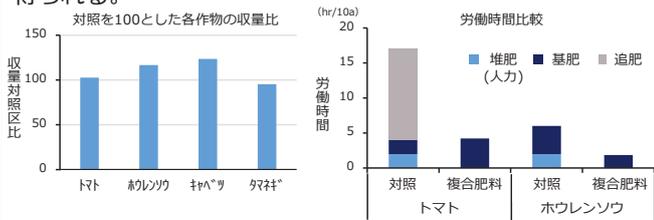
有機農業

生産 品目：トマト、ホウレンソウ、キャベツ、タマネギ

技術の概要

北海道では堆肥が地域により偏在しているため、堆肥施用の過不足が生じている。可搬性が高い堆肥入り複合肥料(以下複合肥料と略)の利用により省力的な堆肥施用が可能となり、堆肥等有機物資源の広域的な利活用が期待できる。

複合肥料の有機物由来窒素割合を30～40%、そのうち、牛・豚ふん堆肥の窒素配合割合を20%以下とすることで、窒素溶出率が高まる。その結果、追肥や施肥回数を省略しつつ、生育・収量に対して対照区と同等以上の施用効果が得られる。



効果

◎化学肥料と同等以上の収量性

堆肥+化学肥料を施用した慣行栽培(対照)と比較し、基肥のみの複合肥料施用で同等以上の収量性が確保できる。

◎堆肥施用・施肥作業の省力化

施設園芸作物では堆肥施用および追肥等の施肥作業が削減できるため、労働時間が4～13h/10a削減できる。



導入の留意点

・土づくり効果に留意

複合肥料は堆肥と比較し、投入される乾物量が10分の1程度と少ないため、土壌物理性改善等の土づくり効果が限定的であることに留意する。

その他(価格帯、改良・普及状況、適応地域)

- 改良・普及状況
  - 本試験で開発した複合肥料は2026年度に発売開始予定(朝日アグリア株式会社)

関連情報

北海道農業試験会議試験研究成果一覧(令和6年)  
「園芸作物における堆肥入り複合肥料の特性と活用法」



## 地力窒素に基づくトマトの追肥技術

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産

品目：トマト

### 技術の概要

北海道におけるトマトなどの施設栽培では、土壌の窒素肥沃度を主に無機態窒素（硝酸態窒素）で評価してきた。一方、堆肥施用などの土づくりが推進されたことにより、年数を経過した施設では地力窒素が高まってきている。これらのことから、硝酸態窒素に加えて、地力窒素の指標である熱水抽出性窒素を測定・評価することで、より適切な窒素減肥が可能である。

地力を考慮したトマトの窒素施肥対応（ で囲んだ部分が新しい対応）

| 熱水抽出性窒素 (mg/100g)  | ~5 |      |       |     | 5~10 |      |       |     | 10~ |      |       |     |
|--------------------|----|------|-------|-----|------|------|-------|-----|-----|------|-------|-----|
| 硝酸態窒素 (mg/100g)    | ~5 | 5~10 | 10~15 | 15~ | ~5   | 5~10 | 10~15 | 15~ | ~5  | 5~10 | 10~15 | 15~ |
| 基肥量 (kg/10a)       | 15 | 10   | 5     | 0   | 15   | 10   | 5     | 0   | 15  | 10   | 5     | 0   |
| 追肥量 1回目 (kg/10a)   | 4  | 4    | 4     | 0   | 3    | 3    | 3     | 0   | 2   | 2    | 2     | 0   |
| 追肥量 2回目以降 (kg/10a) | 4  | 4    | 4     | 4   | 3    | 3    | 3     | 3   | 2   | 2    | 2     | 2   |

1) 基肥量は従来と同様に硝酸態窒素に基づいて決定する  
2) 追肥は各果房の2~3番果実がピンポン球大になった時点ごとに行う（摘心した位置から下の2果房は除く）

### 効果

#### ◎地力窒素が高い場合、追肥量を25~50%削減

熱水抽出性窒素 (mg/100g) 5未満に対し、5~10のほ場では一回当たりの窒素追肥量を1kg/10a、同様に10以上のほ場では2kg/10aの削減が可能である。



地力水準に対応した窒素追肥量設定試験の様子

### 導入の留意点

#### ・堆肥を連用する場合の留意点

堆肥施用にあたっては連用効果の重複評価を避けるため、連用年数にかかわらず単年の減肥可能量（1t/10a施用につき基肥1kg/10a、追肥1kg/10a）を用いる。

### その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

- ・本技術は道内一円に適用できる。なお、道外での適用にあたっては実証試験が必要である。
- ・本追肥量は、生育の進展と窒素供給がともに温度に依存するため、時期を問わず適用できる。

### 関連情報

- ・土壌熱水抽出性窒素に基づくトマトの追肥技術



## ハウス環境監視と病害感染予測ができる モニタリングサービス

問い合わせ先：公立大学法人 秋田県立大学  
TEL:018-872-1557 e-mail:stic@akita-pu.ac.jp

市販化

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

その他  
(労働生産性)

生産

品目：トマト、ミニトマト、キュウリ、イチゴの施設栽培作物

### 技術の概要

モニタリングサービス「プランテクト®」は、気温、相対湿度、二酸化炭素濃度等のハウス内環境をリアルタイムにモニタリングするとともに、露点温度や積算温度も表示できるので、作物の栽培に最適な環境を提供するためのハウス管理に活用できる。また、病害の感染リスクを人工知能が予測し通知するので、これを参考にして農薬の適期散布が可能となり、散布回数やコストの削減が可能になる。さらに、作業記録の保存、データの蓄積、グループでのデータ共有も可能で、次作の作業計画や技術の伝承にも活用できる。

設置には配線工事が不要で、1台の通信機に最大20台のセンサーを接続できる。設置目安は1,000m<sup>2</sup>(10a、1反)にセンサー1台ずつである。

※ 3つのステップで運用開始



### 効果

#### ◎ハウス内環境モニタリングによる管理作業の省力化

離れた場所からいつでもハウス内の環境をモニタリングできるので、ハウスに行く回数を減らすことができる。

#### ◎農薬散布回数の削減

人工知能が上記品目の主な病害の感染リスクを解析し通知してくれるので、農薬の散布時期の目安がわかり、慣行法と同レベルに病害発生を抑制するとともに散布回数を削減できる。19回実施した試験のうち11回において、1~9回の散布が削減された（右記「関連情報」主に第2編参照参照）。

### ●環境モニタリングおよび病害感染予測サービスの導入



センサーの取り付けは、配線不用で取付簡単  
温度湿度 CO<sub>2</sub> 日射照度 通信機



スマートフォンやPCで、いつでもどこでもデータを確認できる

病害予測機能搭載モニタリングサービス プランテクト®  
(バイエル クロップサイエンス株式会社)

### 導入の留意点

#### ・実際の状況と予測結果の間の差

病害感染リスクの予測は、菌密度や植物の状態、栽培方法が他のハウスと特に異なる場合に、実際の状況と予測結果の間に差が生じやすい。

#### ・継続的利用による予測精度向上

本システムを継続的に利用することでAIの学習機能によって精度の向上が期待される [下記「関連情報」詳細版 第1編 3.5) 8) 参照]。

### その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

- センサー（温度湿度、二酸化炭素、日射照度）、通信機などの価格帯基本セット（通信機と3つのセンサー）：12万4,300円 \*1(税込み)

利用料：通信機1台当たり：4,928円/月（税込み）  
病害感染予測機能オプション：1,639円/作物（税込み）

- スマートフォン・PC版アプリを無料提供
- プランテクト®製品情報：バイエル クロップサイエンス株式会社  
TEL: 0120-575-078



### 関連情報

- ・施設園芸における空気伝染性病害の発生予測と病害管理（AI病害発生予測コンソーシアム マニュアル・研究報告）



## 抑制トマト栽培におけるタバコカスミカメの苗放飼によるコナジラミ類の総合防除法

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：トマト（施設栽培）

### 技術の概要

抑制トマト栽培において、病原ウイルスを媒介する害虫であるコナジラミ類の防除法の確立が求められている。

トマト苗を定植する数日前に、天敵昆虫のタバコカスミカメを苗2株当たり1頭放飼するとともに、その餌となるアルテミア資材を併せて使用する「苗放飼」を行うことにより、従来法であるトマト苗定植後の放飼に比べて天敵が早期に定着し、栽培初期から高い防除効果が得られる。

苗放飼と防虫ネット等の防除資材を組み合わせた総合防除法は、慣行の防除法と比較して、化学農薬の使用回数を減らしつつ、本害虫の発生を同程度に抑制できる。



タバココナジラミ（成虫）  
トマトにすず病を生じさせるほか、黄化葉巻病の病原ウイルスを媒介する



黄化葉巻病によるトマト生長点の黄化と萎縮



天敵タバコカスミカメ（成虫）

### 導入の留意点

#### ・トマト育苗期間中の化学農薬の選択に注意

鉢上げや定植時の粒剤・灌注剤にはタバコカスミカメに影響のある化学農薬が多いため、メーカーHP等で残効期間等を確認の上、選択する。

### その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

- 価格帯（カッコ内は10a当たり）
  - ・タバコカスミカメ剤：約5千円/100頭入（約3万円）
  - ・アルテミア資材（餌むも）：約700円/10m（約2,600円）
- ※上記資材のほか、防虫ネット、殺虫剤、天敵製剤を含めた総合防除法に必要な資材費総額は、慣行防除と同程度。
- 適応作型
  - ・本成果は抑制栽培での結果である。現在、促成栽培での適応性を検討中である。

### 関連情報

茨城県農業総合センター主要成果（2022年）  
①抑制トマトでの苗放飼法による天敵タバコカスミカメの定着促進効果  
②抑制トマトにおけるタバコカスミカメを用いたコナジラミ類の総合防除法



問い合わせ先：千葉県農林総合研究センター野菜研究室  
TEL:043-291-9987

市販化

## 低濃度エタノールを用いた土壌還元消毒法

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：野菜（トマト・キュウリなど）

### 技術の概要

トマトやキュウリなどに用いることができる化学合成農薬に頼らず環境にやさしい土壌消毒法である。

夏季にエタノールを0.25～1%程度に希釈し、1m<sup>2</sup>当たり75L～150L散布し、直後から2週間～3週間、透明ポリフィルム等で地面を被覆する。この方法により土壌が還元化するとともに、地温が上昇し、各種の線虫・病原菌に対し、密度の低減効果が得られる。



抑制トマト栽培における低濃度エタノールの処理

### ●土壌還元消毒に適するエタノール資材

この技術用に65%にエタノール濃度を調整し、生産者等の倉庫に一時保管が可能な荷姿にした資材が製品化されている。



「エコロジアル」20Lバックインボックス(左)と1kLタンク(右)  
日本アルコール産業株式会社製

### 導入の留意点

- 地温により消毒効果が変化する  
地温が低いと消毒効果が低くなるので注意。作土層下部の地温が30℃まで上昇しない季節(千葉県の場合10月～5月)の処理では実用的な効果が得られない。
- 還元状態の解消に耕うんが必要  
障害の発生を防ぐため、処理後に耕うんが必要です。

### その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

- 価格帯
  - ・エタノール資材費：処理量により4万円～17万円/10a
  - （ほかに液肥混入器や土壌被覆用フィルム等が必要）
- 適応地域：全国

### 関連情報

・技術指導資料「低濃度エタノールを用いた土壌還元消毒法実施マニュアル」千葉県農林水産技術会議（平成28年3月）  
・低濃度エタノールを用いた土壌還元作用による土壌消毒実施マニュアル（第1.2版）農研機構（令和3年）



### 効果

#### ◎各種の野菜や花の土壌病害虫に効果

ネコブセンチュウ、ウリ類ホモブシス根腐病、トマト褐色根腐病・萎凋病(レース2)・青枯病、ハウレンソウ萎凋病、カーネーション萎凋細菌病などに効果がある。

#### ◎畦部分処理で資材使用量を半減可能

平畦や低い畦で栽培されるトマトやキュウリでは、ネコブセンチュウに対して畦部分のみに処理を行うことも可能である。この場合、エタノールの使用量は全面処理に比べ半減できる。

植物重量モニタリング給液装置「うるおい力持ち」  
蒸発散量モニタリング給液装置「うるおいーら」

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：施設野菜（トマトなど）

技術の概要

「うるおい力持ち」

吊り下げ式の重量センサーによる植物重量の変化から適切な給液のタイミングと量を判断し、栽培期間を通じて自動で適切な給液がおこなえる。

「うるおいーら」

植物群落の上下に設置した散乱光マルチセンサーによる葉面積と飽差をもとに蒸発散量を数値化し、適切な給液のタイミングと量を判断し、栽培期間を通じて自動で適切な給液がおこなえる。

いずれもタッチパネルを採用し、環境データや生育データをグラフ等により確認可能。データロギング機能を有する。



「うるおい力持ち」

「うるおいーら」

導入の留意点

・設定値の決定は試行錯誤

品目や栽培方式によって適切な設定値が異なるため、設定値を決定するまで少々時間を要する。  
(設定値事例：日最大植物等重の95%で給液)。

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

- 価格帯「うるおい力持ち」68万円～  
「うるおいーら」80万円～
- 改良・普及の状況
  - ・遠隔監視、遠隔操作にも対応可能
  - ・静岡県で10台、県外で2台導入（2023年現在）
- 適応地域 全国

関連情報

「うるおい力持ち」

「うるおいーら」



温湿度データに基づいた  
トマト灰色かび病菌の感染リスク診断

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：トマト

技術の概要

トマト栽培の重要病害である灰色かび病の発病には、温度や湿度の環境要因が大きく関与することが知られている。そこで、灰色かび病菌の感染に対する栽培環境の危険度を、気温と相対湿度から推定する手法を開発した。

灰色かび病菌の感染に対する栽培環境の危険度は、気温と相対湿度データから算出した直近2日間の感染有効積算時間（IAT）により推定可能である。

$$IAT = \sum_{i=0}^{2\text{day}} Y T_d^i$$

IAT：感染有効積算時間（h）、Y：温度調整係数、T<sub>d</sub><sup>i</sup>：気温が露点温度より+1.2℃未満となった時点の温度

$$Y = 0.00000013611 \times T_d^6 - 0.00001325037 \times T_d^5 + 0.00049243766 \times T_d^4 - 0.00900511846 \times T_d^3 + 0.083895 \times T_d^2 - 0.3035 \times T_d + 0.436$$

トマト灰色かび病菌の感染リスク算出方法

効果

◎感染リスク把握により適切な防除・環境改善が可能

感染リスクをスマホなどでリアルタイムに把握することができ、高リスク時には迅速な防除により被害を軽減可能で、低リスク時には不要な防除を減らすことで農薬の使用量を削減可能。

発病しにくい栽培環境は感染リスクにより評価可能となり、換気や暖房方法等の変更による環境改善が容易となることで、発病が減少し、農薬の使用量も削減可能。

●感染有効積算時間の推移と灰色かび病の発生

(矢印は灰色かび病の感染発病を確認したことを示す)



導入の留意点

・感染リスク把握後に効果的な対応が必要

トマトの作型（冬春、夏秋作）等の実情を踏まえ、温湿度環境の改善、感染リスクに即して適時・適切な防除等の対応が必要である。

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

- 普及状況・価格  
あぐりログ®（株式会社 IT工房Z）に搭載された感染リスク表示機能で利用可能。あぐりログ標準セット：BOX本体（温湿度、CO<sub>2</sub>センサ搭載）105,000円（税別）。利用にあたっては年間利用料（30,000円/年～）等が必要。

関連情報

・渡辺秀樹ら（2021年）、温湿度データによるトマト灰色かび病の感染危険度推定（関西病虫害研究会報63巻：59-65）

・あぐりログ®（株式会社 IT工房Z）



# 微生物殺虫殺菌剤を利用したトマト病害虫のデュアルコントロール技術

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：トマト

## 技術の概要

施設栽培トマトでは薬剤抵抗性病害虫の発生により、化学農薬だけに頼った病害虫防除が困難となっている。

微生物殺虫殺菌剤であるボーベリア・バシアーナ乳剤は薬剤抵抗性発達リスクが少なく、トマトうどんこ病とコナジラミ類のデュアルコントロール（病害虫同時防除）ができるため、化学農薬の使用回数の削減に貢献する。

本技術は、トマト栽培における微生物農薬を利用した総合防除技術の構築に有効である。



トマトうどんこ病



タバココナジラミ

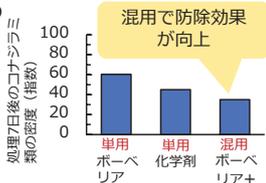
## 効果

### ◎ トマト病害虫のデュアルコントロールが可能

ボーベリア・バシアーナ乳剤の1,000倍液を7日間隔で複数回散布することにより、トマトうどんこ病とコナジラミ類を同時防除できるため、試験事例では化学農薬の使用回数を8→4回に削減している。

### ◎ 化学殺虫剤との混用でコナジラミ類の防除効果が向上

ボーベリア・バシアーナ乳剤を一部の化学殺虫剤と混用することで、コナジラミ類に対する防除効果が相補的に向上することが示唆されている。



ボーベリア・バシアーナ乳剤と化学剤（ピリフルキナゾン水和剤）との混用によるコナジラミ類防除効果の向上

## ● ボーベリア・バシアーナ乳剤を用いた効果的な防除体系の一例

※三重県におけるトマト抑制長期栽培の場合



## 導入の留意点

- ・病害虫の発生前〜少発生時期に散布する  
予防的な散布で防除効果が得られるため、発生状況を確認する。
- ・化学農薬との混用や近接時期の散布に注意  
混用や近接時期の散布によりボーベリア・バシアーナ乳剤の効果を低下させる殺虫剤、殺菌剤は、QRコードから確認できる。



## その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

- 研究開発 高い防除効果を発揮するためには、複数回の散布が必要となるため、省力的な散布技術についても開発を進めている。

## 関連情報

- ・「病害虫デュアルコントロール」研究紹介パンフレット



問い合わせ先：兵庫県立農林水産技術総合センター  
TEL:0790-47-2400(病害虫部)

市販化

# エッジ効果を利用した色彩誘引シート

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：トマト、イチゴ、施設野菜

## 技術の概要

害虫を誘引して捕殺する資材に、色彩誘引シートがある。化学農薬を使わない防除手段として、コナジラミ類等の野菜害虫を対象に広く利用されているが、より多く捕れる製品が求められている。そこで、新しい色彩誘引シートの開発を行った。

この新しい製品は、「エッジ効果」という原理を応用している。これは、害虫が色彩の境界を目標にして接近するという行動で、独自の模様と数を配置した色彩誘引シートにすることで、害虫の捕獲性能を大幅に向上することができる。

## 効果

### ◎ エッジ効果とは

- ・小さな害虫でも、実は正確に目標に向かって飛んでいる。
- ・色彩シートの周辺で多く捕れていることから、害虫は色の境界を目標にしていることがわかった(図1)。
- ・この現象を「エッジ効果」と呼ぶ。

### ◎ 従来の1.6倍の誘引効果

- ・模様が入った色彩誘引シートにすることで、害虫の捕獲数を従来の1.6倍にすることができる(図2)。

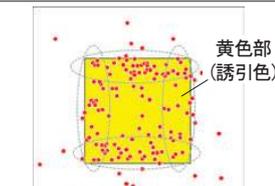


図1 粘着面上のコナジラミ捕獲点の分布 (ドットが捕獲点。黄色部10×10cm、外枠誘引部20×20cm)

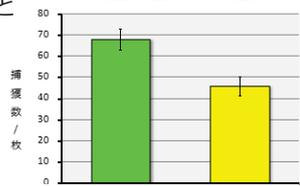
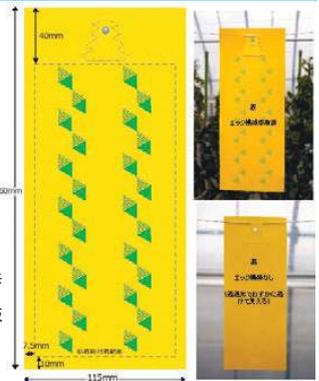


図2 新しい誘引シートのコナジラミ類捕獲性能

## 特徴※1

- ・誘引資材として実績のある黄色シートをベースに、エッジ効果を生み出す模様を配置した。
- ・模様は、色彩と数を調整して、捕獲効率の最適化を図っている。
- ・環境に優しい紙製。

※1 大協技研工業(株)および浜松医科大学との共同開発(特許出願済)。製品は「ラスボスRタイプ」という商品名で大協技研工業(株)が製造・販売している。



## 導入の留意点

- ・1枚/2㎡設置すれば高い防除効果  
2～5㎡あたり1枚の設置が目安。2㎡あたり1枚設置した施設では、コナジラミ密度が約1/4に抑制された事例も。
- ・予察資材としても有用  
施設の出入り口付近に数枚設置すると、微小害虫の施設への侵入、増加状況を把握できる。



## その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

- 価格帯 20枚入り1,500円～2,000円
- 適応地域 全国に向けて販売中

## 関連情報

- ・化学合成殺虫剤を半減する  
新たなトマト地上部病害虫防除体系マニュアル



## 天敵タバコカスミカメの利用を基幹とした施設栽培大玉トマトのタバココナジラミ防除

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：施設野菜（大玉トマト）

### 技術の概要

本技術は、薬剤抵抗性を発達させた難防除害虫タバココナジラミに対する、天敵タバコカスミカメを基幹とした総合防除体系である。

トマトの栽培初期からタバコカスミカメと本天敵の増殖に適した植物（バンカー植物）を栽培施設内へ導入し、天敵に影響の小さい選択性薬剤と組み合わせることにより、作期の長いトマト栽培において害虫の爆発的増加を抑制できる。



### 効果

#### ◎タバココナジラミを対象とした化学合成殺虫剤の散布回数および使用成分数を半減

天敵の効果により害虫個体数が栽培初期から低く抑えられるため、コナジラミ類を対象とした化学合成殺虫剤の散布回数および使用成分数を半減できる。

#### ◎タバココナジラミの爆発的増加を抑制

栽培後期に起こりがちな害虫の爆発的増加を抑えることにより、栽培終了時の害虫やウイルスの拡散を低減。

### ●栽培初期からタバコカスミカメとバンカー植物を施設内へ導入し、タバココナジラミを抑制



クレオメ バーベナ  
利用可能なバンカー植物

長期栽培（8月定植～翌年7月終了）では、栽培初期の気温が高いうちにタバコカスミカメを放飼する（直前に使用した農薬の影響期間に注意）。

バンカー植物はタバコカスミカメの放飼と同時に栽培施設内へ導入する。

### 導入の留意点

- ・ トマト黄化葉巻病耐病性品種の併用を推奨
- ・ 既存の防除技術を組み合わせた総合的な防除を実施

### その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

- 価格帯
  - ・ タバコカスミカメ（天敵製剤、約5,000円/100頭）  
トマト2株あたり1頭の割合で栽培初期に放飼（必要に応じて追加放飼）
  - ・ その他、バンカー植物の種苗代が必要

### 関連情報

- ・ 天敵の利用を核とした施設トマトの新たな害虫防除体系 マニュアル -中部地方版-（静岡農林技研・農研機構中央農研、2019年）
- ・ 天敵タバコカスミカメと黄化葉巻病耐病性品種を利用した施設大玉トマトにおけるタバココナジラミ防除技術（あたらしい農業技術、静岡県、2023年）



## 促成ピーマンにおける株元加温による設置作業の省力化技術

温室効果ガス

農薬

肥料

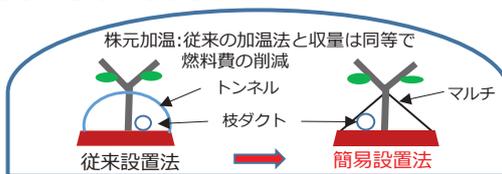
有機農業

生産 品目：ピーマン

### 技術の概要

促成ピーマンでは、ハウス内の最低気温を18℃に保つように暖房を行っているため、暖房費が高額となる。

株元加温技術は、福岡県において促成ナス栽培で開発された温風暖房機の枝ダクトとトンネルを組み合わせた省エネ栽培技術である。促成ピーマンでは、株元加温により冬季の生育が促進され、暖房温度を18℃から16℃に下げても慣行の加温方法と同等の収量が得られる。また、開発した簡易設置法はトンネルを使用しないため、従来設置法より経費節減になり、省力的である。



### 効果

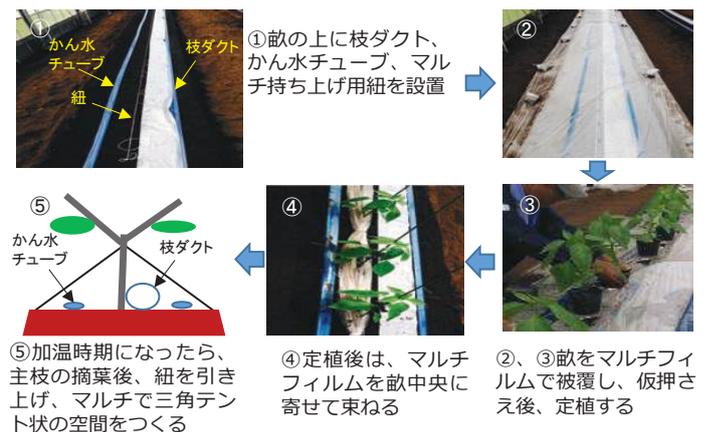
#### ◎株元加温の商品収量は慣行加温と同等

株元加温により主枝の生育量（枝長、枝重、根の乾物重）が旺盛となり、収量は慣行の加温法とほぼ同等であることが示されている。

#### ◎暖房コストは約22%削減

#### ◎簡易設置法の作業時間は、従来設置法に比べて40%短縮

### ●株元加温の簡易設置法の手順



### 導入の留意点

- ・ 摘葉による傷口からの細菌性病害の感染に注意  
トンネルの設置は、摘葉後の傷口が乾燥した後に行うなど、細菌性病害（軟腐病など）の感染に注意する必要がある。

### その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

- 普及の状況 鹿児島県内での普及に向けて現地実証中
- 普及対象農家 ピーマン栽培農家

### 関連情報

- 平成27年度普及に移す研究成果（鹿児島県農業開発総合センター）



## ミズナ立枯れ症に対する短期太陽熱 土壌消毒と不耕起栽培による防除法

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：ミズナ

### 技術の概要

ミズナ栽培において、高単価が期待できる夏期を中心に多発する立枯れ症（原因となる主な病害：萎凋病、リソクトニア病等）に対し、夏期に作を切らずに、約10日間と短期で実施可能な短期太陽熱土壌消毒とその後の不耕起栽培を組み合わせた防除法は、立枯れ症の抑制効果が高く、化学農薬を使用せず、かつ、夏期に栽培を継続できるため、周年での安定生産が可能となる。

短期太陽熱土壌消毒は、盛夏期（梅雨明けから8月中旬まで）に、施肥および耕起を行ってから十分量かん水し、土壌表面をビニルで被覆して、約10日間、ハウスを密閉する消毒法である。

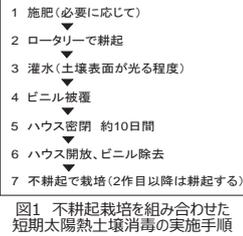


図1 不耕起栽培を組み合わせた短期太陽熱土壌消毒の実施手順



写真 消毒後2作目(10月)収穫時の様子  
※消毒は所内圃場で2018年7月12日から11日間実施。

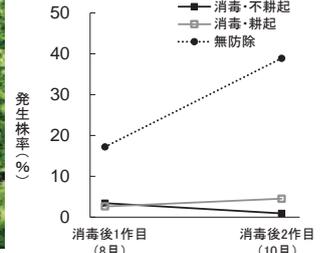


図2 消毒後のミズナ立枯れ症の発生株率  
※消毒は所内圃場で2018年7月12日から11日間実施。  
15cm深において40℃以上を約150時間確保した条件での結果である。

### 導入の留意点

- ・短期太陽熱土壌消毒は晴天が続く盛夏期に実施

高い防除効果を得るため、本消毒は天気予報を確認し、晴天が続く時期に開始する。

### その他(価格帯、改良・普及状況、適応地域)

- 普及の状況  
茨城県内で実証圃を設置して、普及拡大を図っている。
- 適応地域  
周年栽培を行うミズナ産地

### 関連情報

- ・茨城県農業総合センター平成30年度試験研究主要成果  
ミズナ立枯れ症に対する短期太陽熱土壌消毒と不耕起栽培による防除法



### 効果

#### ◎10日間の短期太陽熱土壌消毒で発生を抑制

図1の手順に従い実施する本消毒により、写真のように処理年の夏期から初秋期における立枯れ症の多発生を回避できる。

#### ◎不耕起栽培の組合せで防除効果の持続性が向上

不耕起で栽培すると、約10cmの耕起を行う場合よりも2作目の本症状の発生は少なくなり(図2)、不耕起で栽培を行っても、ミズナの生育や品質への影響は認められない。

## 建設足場資材利用片屋根ハウス連棟タイプの 開発とアスパラガス高畝栽培への適用

問い合わせ先：香川県農業試験場

TEL:087-814-7311 e-mail:noshikikaku@pref.kagawa.lg.jp

市販化

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

その他  
(気候変動への対応)

生産 品目：アスパラガス

### 技術の概要

建設足場資材利用片屋根ハウス連棟タイプは、建築足場資材利用片屋根ハウス単棟タイプを改良した大規模栽培用ハウスである。パイプハウスと比べ設置費用は同等であるが、耐風性に優れ、高温時のハウス内気温の上昇を抑えられ、アスパラガス高畝栽培において秀品率が高まる。

なお、本ハウスの愛称は「NNハウス」であり、「風の力(単位:Newton)に強い」「自然換気(Natural ventilation)に優れる」という特性の頭文字に由来する。

- 【ハウスの概要】
- ・間口5.7m
  - ・低軒高2.5m
  - ・高軒高4.0m
  - ・谷部1/300勾配



### 効果

#### ◎単管パイプ構造で高強度(耐風速35m/s以上)

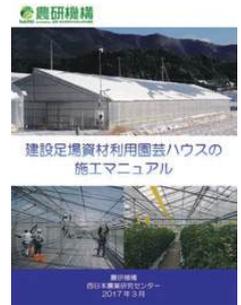
構造計算の結果、風の影響を受けやすい高軒側からの風に対し、単棟、2連棟では風速37m/sまで、3連棟では39m/sまでの耐風性を示す。

#### ◎高い自然換気効率により昇温抑制に効果

2連棟タイプにおける高温時のハウス内気温(高さ1.5m地点)は、パイプハウスより最大3.3℃低い。アスパラガス高畝栽培では、パイプハウスと比較して、5月から10月における秀品収量が31%多く、秀品率が7.2ポイント高まる。

- 建設足場資材利用園芸ハウスとは

農研機構西日本農業研究センターが開発したハウスであり、「NNハウス」のベースとなっている。簡易パイプハウス並みのコストで設置可能な中山間地域向けの中小規模ハウスとして2002年に開発された。単管パイプ(外径48.6mm)とクランプで構造を組み立て、これにフィルム留めなどの農業ハウス資材を使う簡易な施設である。



(農研機構HPで公開)

### 導入の留意点

- ・積雪地帯での連棟タイプの設置は注意が必要  
地域ごとに、積雪量の実情を踏まえた設計が必要である。

### その他(価格帯、改良・普及状況、適応地域)

- 価格帯 約1,600万円/10a(税込)  
(3~4連棟、高畝費用含む、2023年)
- 普及の状況  
香川県内アスパラガス生産者で約1.7ha(2023年)  
積雪の心配のない暖地ではすぐに普及可能である。

### 関連情報

- ・「建築足場資材を用いた片屋根新型ハウス(2連棟タイプ)の開発」(香川県農業試験場 研究成果集「豊穰」第59号(2021年))
- ・建設足場資材利用園芸ハウスの施工マニュアル(農研機構HP)



## ニラのネダニ類に対する温水処理の防除効果

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：ニラ

### 技術の概要

ニラ産地では、ネダニ類による被害が増加しているが、有効な化学農薬が少なく防除対策に苦慮している。

ニラ本圃で50℃の温水を60分間かん注処理することで、ネダニ類の効果的な防除が可能であり、化学農薬削減にも有効である。



### 効果

◎化学農薬と同等以上の効果

◎化学農薬が使用できない場面でも有効

◎収穫期間でも使用可能

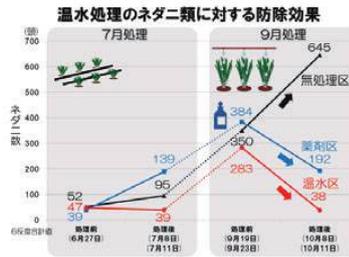
化学農薬は収穫前日数の制限があるが、本法は収穫期間中でも使用できる。

◎薬剤抵抗性発達の回避に有効

使用回数を気にせずに利用できる。また、薬剤の効果が低下した産地でも有効。

### ●温水処理によるネダニ類防除

温水洗浄機などから50℃の温水を処理用の配管に送水し、ニラ株上から十分量の温水をかん注処理する。



### 導入の留意点

・適切な温度の確保が重要

土壌の状態によっては温度にむらが生じるため、複数か所で地下10～15cm付近の温度を確認すると良い。なお、温度が十分確保できない場合は防除効果が低下し、高すぎるとにら株に障害が発生するため注意を要する。

### その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

- ・本法（0.55m<sup>2</sup>に50℃の温水を300L/30分間かん注）では、動力噴霧器用ガソリン0.5Lとボイラー用灯油2Lが必要である。
- ・上記を解決するため、より簡便な方法「被覆資材を用いた高温処理によるネダニ防除法」を開発した（関連情報参照）。

### 関連情報

- ・にらのネダニ類に対する温水処理体系の防除効果（栃県農業試験場 研究成果集第33号（平成27年））
- ・被覆資材を用いた高温処理によるにらのネダニ類防除（栃県農業試験場 研究成果集第39号（令和元年））



## 被覆資材を用いた高温処理によるニラのネダニ類防除

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：ニラ

### 技術の概要

ニラ栽培において大きな減収要因となっているネダニ類には、有効な化学農薬が少なく、同一系統の農薬の連用により感受性の低下が懸念されている。

作付終了後、春先に地表面のビニル被覆とハウス開口部の密閉を組合せた高温処理を14日程度行うことにより、ネダニ類の密度を大幅に低減することが可能であり、化学農薬削減に有効である。



### 効果

◎地温上昇によるネダニ類の密度低減効果

地下5cmの地温が40℃以上になるとネダニ類の密度を低減できる。

◎化学農薬の使用量の削減に有効

土壌処理殺虫剤の使用が不要となり、薬剤抵抗性発達の回避にも繋がり、薬剤の効果が低下した産地でも有効。

◎取り組みやすい簡易な防除技術

全面のビニル被覆とハウス開口部を密閉する作業のみのため、作業が簡便。

### ●被覆資材を用いた高温処理

地表面を透明のビニルで覆い、ハウス開口部を密閉することにより、処理14日後には処理前の1%以下までネダニ類の密度を低減できる。



▼地表面の被覆とハウス開口部の密閉処理の様子



### 導入の留意点

・被覆処理を実施する期間中の天候が重要

密度低減効果のある地温に達する日は晴天日に限られることから、期間中の晴天日数を確認し、悪天候が続く場合には処理期間を延長する。

### その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

●使用する資材について

ハウスの屋根等に使用したビニルでも効果を得るには十分であるため、使用済みのビニルを使用することで資材コストを抑えられる。

### 関連情報

- ・被覆資材を用いた高温処理によるにらのネダニ類防除（栃県農業試験場 研究成果集第39号（令和元年度））



# ハウスのニラ栽培終了後のニラ残渣に生存するネギネクロバネキノコバエの防除

温室効果ガス

農薬

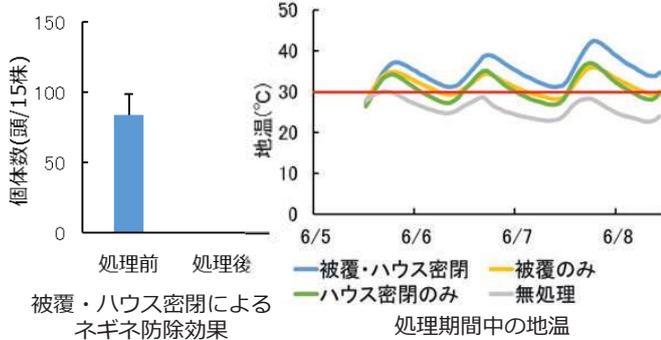
肥料

有機農業

生産 品目：ニラ

## 技術の概要

本県のニラ栽培において、ネギネクロバネキノコバエ（以下、ネギネ）の発生による被害が問題となっている。そこで、ハウスのニラ栽培において、栽培終了後の畝の被覆またはハウスの密閉処理による熱を利用したネギネ防除技術及び次作への被害軽減技術を開発した。



ニラ株に寄生するネギネ幼虫



処理3日後のニラ株 (被覆・ハウス密閉区)

## 導入の留意点

・**頭上灌水設備があるハウスでは、畝の被覆のみで処理**

頭上灌水設備があるハウスでは、密閉によりハウス内の気温が高くなり、灌水資材等が変形する恐れがあるため、畝の被覆のみで処理を行うことが望ましい。

## その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

- 適応地域  
全国のハウスのニラ栽培地域

## 関連情報

- ・ 令和4年度ぐんま農業新技術



## 効果

◎ **農業用ポリエチレン（農ポリ）による畝の被覆またはハウスの密閉処理により、ネギネ寄生数が低下**

ニラ株の収穫後に、農ポリ(0.03mm)による畝の被覆またはハウスの密閉処理を3日間行うことで、地温が30℃以上となり、ネギネ寄生数が約9割低下する。

◎ **処理後にニラ株が白く変化することが、防除効果の目安**

# 自然エネルギーを利用したイチゴのクラウン温度制御

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：イチゴ

## 技術の概要

イチゴの生長点が集中する株元（クラウン部）に接触させたチューブに、15℃～18℃程度の地下水や河川水等を通水し、熱源として利用することで温度制御し、生育調節を行う。

## 効果

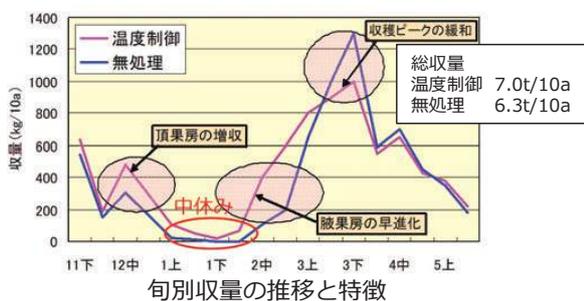
◎ **高温期の花芽分化促進**

25℃以上の高温期には、クラウン部を冷却することで花芽分化が促進され、促成栽培では単価の高い2月までの収量が増加し、収穫の中休みも短縮できる。

◎ **低温期の成長維持**

15℃以下の低温期には、クラウン部を加温することで成長が維持されるため、暖房機の設定温度を下げることで暖房費を節減できる。

◎ **粗収益が約1割増加**



地下水の利用



温度制御用チューブ



温度制御したイチゴの生育状況



## 導入の留意点

- ・ 地下水や河川水の利用にあたっては、採取規制など自治体での確認が必要
- ・ 利用する水温が低い場合（15℃程度）は、加温効果はやや劣る

## その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

- 価格帯 10aあたり導入費は約75万円、運転費は約4万円（促成栽培期間9月～5月）
- 適応地域 促成栽培（高温期の冷却、低温期の加温）や夏秋どり栽培（高温期の冷却）で効果がある。土耕栽培および高設栽培で利用できる。
- 普及状況 東北から九州地域で普及開始

## 関連情報

農業新技術2009「生産コストを削減できる省エネ・省力栽培技術」



生産 品目：イチゴ

技術の概要

イチゴの施設栽培は、ハダニ類の発生に好適な期間が長く、化学合成殺ダニ剤だけで防除が難しいのが現状である。そこで、冬季寡日照の日本海側においても安定した効果が期待されるミヤコカブリダニのバンカー製剤を使用したハダニ類のIPM防除体系を示した。

イチゴ促成栽培で、定植後から殺ダニ剤を集中して散布し、10月下旬にミヤコカブリダニのバンカー製剤を10a当たり100個設置するIPM防除体系により、以降の殺ダニ剤の散布が不要となる。

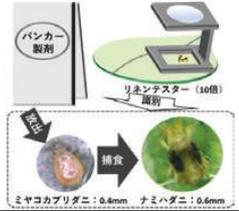


表1 促成栽培における育苗期からバンカー製剤導入までのIPM防除体系例

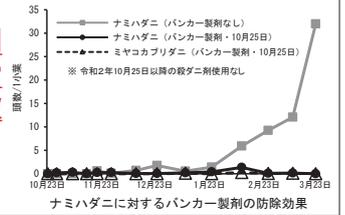
| 時期及び作業     | 農薬成分名・系統                          | 対象害虫 |                     |        |        |
|------------|-----------------------------------|------|---------------------|--------|--------|
|            |                                   | ハダニ類 | アブラムシ類<br>オンシツコナジラミ | アザミウマ類 | ヨトウムシ類 |
| 7、8月 育苗期前半 | 有機リン剤、合成ピレスロイド剤、ネオニコチノイド剤をローテーション | ○    | ○                   | ○      | ○      |
| 9月 育苗期後半   | アセトミプリド水和剤<br>シアントラニプロール水和剤       | ○    | ○                   | ○      | ○      |
| 10月 上旬 定植  | ビフルミド・フェンピロキシメート水和剤               | ○    | ○                   | ○      | ○      |
| 中旬         | クロルフェナピル水和剤                       | ○    | ○                   | ○      | ○      |
| 下旬         | エマメクシン安息香酸塩性乳剤                    | ○    | ○                   | ○      | ○      |
| 天敵導入       | 顕合油乳剤×2回<br>ミヤコカブリダニ              | ○    | ○                   | ○      | ○      |

表2 バンカー製剤導入後に使用できる選択性殺虫剤と使用できない殺菌剤の例

|                     | 農薬成分名・系統  | 対象害虫 |                     |        |        |
|---------------------|---|------|---------------------|--------|--------|
|                     |   | ハダニ類 | アブラムシ類<br>オンシツコナジラミ | アザミウマ類 | ヨトウムシ類 |
| バンカー製剤導入以降使用できる殺虫剤  | ビフェナゼート水和剤、顕合油乳剤、チリカブリダニ剤<br>フロニカミド水和剤、ピメトロジン水和剤    | ○    | ○                   | ○      | ○      |
| 害虫の発生に応じて散布         | ルフェスロン水和剤<br>インドキサカルブ水和剤、ピリダリル水和剤                   | ○    | ○                   | ○      | ○      |
| バンカー製剤導入以降使用できない殺菌剤 | トリホリン乳剤、DBEDC乳剤、キノキサリン系水和剤、ポリオキシエン水和剤、チオファネートメチル水和剤 | -    | -                   | -      | -      |

効果

◎害虫防除の効率化が図られ、殺虫剤の散布労力及び散布者の農薬被ばく量が低減



導入の留意点

・ハダニ類が多発した条件からの導入は防除効果が得られにくい

育苗期からバンカー製剤導入までの間、表1の薬剤防除を徹底し、ハダニ類密度を可能な限り下げておく。

・バンカー製剤導入後に病害虫が発生したら

病害虫の発生状況に応じて、表2を参考に防除を行う。害虫種の識別には10倍のリネンテスターが使いやすい。

その他 (価格帯、改良・普及状況、適応地域)

●価格帯

ミヤコカブリダニバンカー製剤は施設10a当たり100個設置し、税込3.6万円程度で購入可能。

●適応地域

日本海側等冬期寡日照地域

関連情報

●令和2年度新潟県農林水産業研究成果



イチゴの葉面積を簡便に把握できるセンサ

生産 品目：イチゴ

技術の概要

イチゴ株内に透過した散乱放射の可視放射(V)に対する近赤外放射(N)の比率(N/V)によって、株全体の葉面積を非破壊・非接触で評価できるセンサ(特許取得済み)。

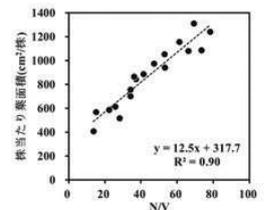


●N/Vと葉面積との関係

N/V(10~14時)と葉面積との間には比例関係があり、事前に関係式を求めることで、N/Vを葉面積等に換算することができる。

葉面積の計測状況を検証するため生産現場において試作センサを評価検証中。

本センサで評価された葉面積とハウス環境から光合成速度及び蒸散速度を精度よく推定できる光合成・蒸散推定モデルを開発中。



N/Vによるイチゴ葉面積評価式(事例)



検証中の葉面積評価センサ(実用機)

導入の留意点

・品種に合わせた評価式の作成が必要

葉面積評価式は、イチゴ品種'きらび香'用に作成されているため、他品種に使う場合は評価式を別途作成する必要がある。

その他 (価格帯、改良・普及状況、適応地域)

●価格帯

センサ販売価格：約10万円～

●改良・普及の状況

静岡県内の15カ所で評価機を試験導入。クラウド対応でスマホ等で確認できるモデルを開発中(2023年10月現在)

●適用地域 全国

関連情報

・栽培中の葉面積を非破壊・非接触で測定する「葉面積評価センサ」が実用化されました！(静岡県ホームページ)



効果

◎的確な葉面積管理によって収量の増加に寄与

葉面積と光合成量には比例関係があるため、本センサによる適切な葉面積管理(電照、摘葉等)によって収量の増加に寄与できる(平均葉面積30%増で収量約10%増)。

◎葉面積把握に基づく資源投入量の削減

イチゴ葉面積の把握とハウス環境測定に基づく光合成・蒸散速度の推定によって、無駄のないCO<sub>2</sub>施用や給液管理が可能となり、燃油消費量や肥料削減に寄与する。

## 超音波を活用したイチゴうどんこ病発病抑制技術

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：イチゴ

### 技術の概要

イチゴ栽培においてうどんこ病の被害は大きく、化学農薬による防除が主流であるが、薬剤耐性菌の発達も確認されている。化学農薬に依存しない防除法の一つとして、超音波の利用がある。

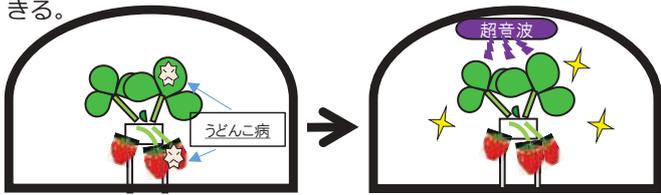
栽培ベッド上を移動する超音波照射装置から40kHz、120dBの超音波をイチゴに連続照射することで、うどんこ病の発病を抑制できる。



うどんこ病罹病果実



写真 栽培ベッド上を往復移動する超音波照射装置 (広範囲の株に超音波を照射することが可能)



### 効果

#### ◎超音波照射によりうどんこ病の発病を抑制

イチゴ栽培において、無照射と比較してうどんこ病の初発生が約1-2週間遅くなり、栽培初期のうどんこ病の発病が抑制できる。

#### ◎うどんこ病薬剤耐性菌発生リスクの低減

初発生が遅くなり、化学農薬の散布開始時期を遅らせることで初期の散布回数を削減でき、うどんこ病の薬剤耐性菌発生リスクを低減できる。

### 導入の留意点

#### ・防除可能な対象品目が限定的

イチゴ以外のうどんこ病では、葉の形状や抵抗性誘導の程度に差があるため、防除効果が認められない場合がある。

### その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

#### ●価格帯、改良・普及の状況

本装置は受注生産により購入できる（約50万円/ベッド）。超音波を活用した病害虫防除については、ヤガ類を対象とした害虫忌避超音波発生装置も市販化されており、適用病害や害虫を広げる研究開発が進められている。

### 関連情報

紫外光照射を基幹としたイチゴの病害虫防除マニュアル(2019)



## イチゴの新たな花粉媒介昆虫としてのヒロズキンバエ（商品名：ビーフライ）の利用

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

その他  
(気候変動への対応)

公開

問い合わせ先：奈良県農業研究開発センター 育種科  
TEL:0744-47-4494

生産 品目：イチゴ

### 技術の概要

ヒロズキンバエ（以下、ビーフライ）の利用によって、セイヨウミツバチ（以下、ミツバチ）の活動不足や過剰訪花による不授精果発生を低減させることができる。

ビーフライ単独利用では300匹/a、ミツバチとの併用では150匹/aの蛹を7~10日ごとに導入する。

確実に羽化させたい時には、専用の加温パネルを用いた羽化促進装置を利用する。

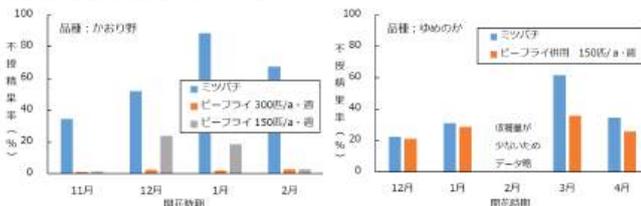


図 ビーフライの単独利用(左)ならびにミツバチとの併用(右)が不授精果発生に及ぼす影響  
栽培施設の大きさは約1.5a(左)、約1a(右)で、施設ごとにミツバチの巣箱を1つ使用  
(奈良農研セ・農研機構西日本農研)

### 効果

#### ◎低温・寡日照地域での不授精果発生を低減

活動温度幅が、ミツバチの15℃~25℃であるのに対して、ビーフライは10℃~35℃と広く、日照不足で気温が低い地域の栽培施設でも、安定した訪花が認められている。

#### ◎ミツバチの過剰訪花による不授精果発生を抑制

ビーフライは軽量で蜜だけを餌として利用するため、訪花の際に花を傷つけないことから、ビーフライのみを放飼することで不授精果の発生を抑制できる。



イチゴに訪花するビーフライ



羽化促進装置

### 導入の留意点

#### ・農薬散布に関して注意が必要

ミツバチに影響の少ない農薬であっても、長期間にわたり成虫への影響が残る農薬があることに留意する。

#### ・徘徊性のクモ類やアリ類に注意が必要

蛹が食害されることが確認されているので、羽化促進装置は高い台の上に置かず、吊り下げる。

#### ・3mm以下の目合いのネットを必ず展帳

ビーフライを栽培施設内に留めるため、施設の開口部には必ずネットを展帳する。

### その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

#### ●価格帯

・ビーフライ 1パック（約1000匹入り）2,400円  
（税・送料別）（2023年9月現在）

#### ●普及の状況

・全国46都道府県で導入実績あり

### 関連情報

「ビーフライ利用マニュアル  
—イチゴの新たな花粉媒介昆虫—」



## 紫外線 (UVB) 照射によるイチゴの病害虫防除技術

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：イチゴ

### 技術の概要

施設栽培において、2010年に紫外線 (UVB：波長域280-315nm) 照射によりイチゴに抵抗性を誘導し、うどんこ病を防除する技術が開発され、専用の照射システム (商品名：タフナレイ) が発売された。その後、新光源 (UV-B電球形蛍光灯) が発売され、利便性向上と低価格化が実現した。さらに、UVBを葉裏に届けるため光反射シート (商品名：タイベック) の設置や天敵との併用により、葉裏に生息しているハダニも同時防除できる技術として注目されている。また、UVB照射により、果実の色づきが良くなるなど、品質向上効果も期待できる。

従来のうどんこ病防除  
照射強度0.06~0.1W/m<sup>2</sup>  
照射時間：夜間3時間

うどんこ病+ハダニ同時防除  
照射強度0.12W/m<sup>2</sup>  
夜間3時間 (22時~翌1時)  
日の出まで3~4時間の暗期を確保

### 効果

#### ◎UVB照射により、イチゴうどんこ病が軽減

UVB照射により抵抗性誘導が起こり、うどんこ病が抑制されることが明らかにされている。

#### ◎さらに、光反射シートや天敵との組み合わせでハダニとの同時防除が可能

光反射シートや天敵導入により、うどんこ病だけではなく、ハダニも同時に抑制することが明らかにされている。

#### ◎イチゴの品質も向上

果色が濃く、糖度が上がるなど果実の品質も向上する。

UVBランプの夜間3時間照射により、うどんこ病の抑制ができる。

さらに、光反射シートや天敵との併用により、ハダニとの同時防除も可能である。



### 導入の留意点

#### ・UVBによる葉焼けの傷害や照射ムラに注意

特に、高設栽培では葉焼け防止にUVB光源との距離をとるとともに、照射ムラに注意してランプを設置する。

### その他 (価格帯、改良・普及状況、適応地域)

#### ●価格帯

・UV-B電球形蛍光灯反射傘セット (1キット6個入り)  
1キット約5万円前後で販売

●普及の状況：UVBランプは全国的に普及しつつある

### 関連情報

SIP (戦略的イノベーション創造プログラム)  
「次世代農林水産業創造技術」「持続可能な農業生産のための新たな総合的植保技術の開発」 (管理人：生研支援センター)  
紫外光照射を基幹としたイチゴの病害虫防除マニュアル



## 防虫ネットによるメロン退緑黄化病対策

温室効果ガス

農薬

肥料

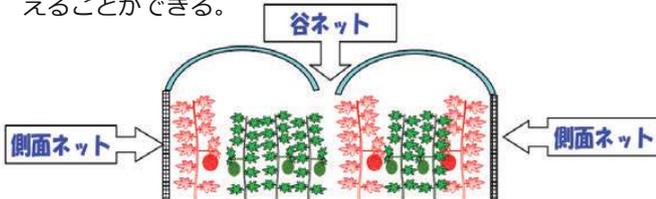
有機農業

生産 品目：施設野菜 (メロン、キュウリ、スイカ)

### 技術の概要

メロン退緑黄化病は、タバココナジラミが媒介するウリ類退緑黄化ウイルスに感染することで発病する。本病の発生を防止するためには、タバココナジラミの施設内への侵入を防止する必要がある。

対策として、施設の側面および谷開口部に目合い0.4mmのネットを展張することでメロン退緑黄化病の発生を抑えることができる。



### 効果

#### ◎側面開口部に目合い0.4mm防虫ネットを使用することで発病株率が低下

側面開口部の防虫ネットを目合い1mm または寒冷紗から目合い0.4mmに替えることで、メロン退緑黄化病の発病株率は1/3以下になる。

#### ◎側面開口部と谷開口部の両方に目合0.4mm防虫ネットを使用することで発病株率が低下

目合い0.4mm 防虫ネットを側面開口部と谷開口部の両方に展張した施設の発病株率は、側面開口部のみに展張した施設に比べて、側面で 1/2 以下、谷下で1/6 以下に低下する。

### ●施設開口部への0.4mm防虫ネットの設置

施設の開口部に目合い0.4mmの防虫ネットを設置することで、タバココナジラミの野外からの侵入を防ぎ、本害虫が媒介するウイルス病の発生を抑制できる。



### 導入の留意点

- ・タバココナジラミの侵入を防止した専用施設で育苗した苗を用い、定植2~3日前に薬剤処理を行う
- ・0.4mm ネットを展張するとハウス内の温度が上昇するため、循環扇や遮光ネットなどを設置し、ハウス内温度を下げる

### その他 (価格帯、改良・普及状況、適応地域)

#### ●適応地域

メロン退緑黄化病が問題となっている地域

### 関連情報

退緑黄化病の診断・防除マニュアル (農研機構)



## 結露センサーを用いた 暖房機制御によるシソ斑点病防除

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：シソ（青シソ）

### 技術の概要

シソ（青シソ）栽培では斑点病の被害が大きい。そこで農薬に頼らない湿度制御による斑点病防除技術を開発した。

結露センサーと暖房機制御装置を一体化した「病害防除コントローラー」で暖房機を制御して、斑点病菌がシソに感染する高湿度時に加温により湿度を低下させ斑点病の発生を抑制する。また斑点病防除のための加温による温度上昇や燃料消費の増加を抑制可能な制御方法も明らかにした。

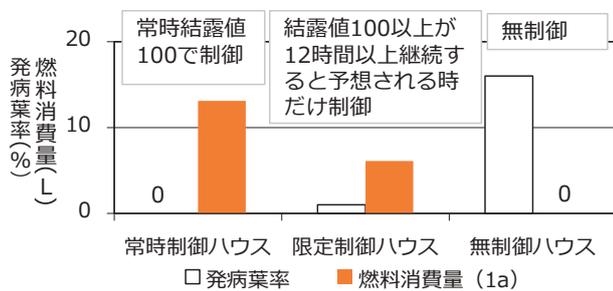


病害防除コントローラー

### 導入の留意点

- **結露値に注意**  
本コントローラーは「結露値」と呼ばれる本機特有の値で濡れの程度を把握して、暖房機を制御する。結露値は100に設定することが望ましい。
- **暖房機制御時は換気を行うことを推奨**  
制御時は天窗や側窓を開けて換気を行った方が燃料消費量は少なくなり、温度上昇も抑制される。

### 効果



◎限定制御で斑点病防除と省エネを両立できる

### その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

- 価格帯（装置費用） 20万円程度
- 適応地域 シソの施設栽培地域
- 普及の状況 高知県、愛知県等のシソ栽培で普及

### 関連情報

最新農業技術・品種2016「結露センサーを用いた暖房機制御によるシソ斑点病防除」



## 日没後（EOD）の加温や光照射による花きの省エネルギー生産技術

温室効果ガス

農薬

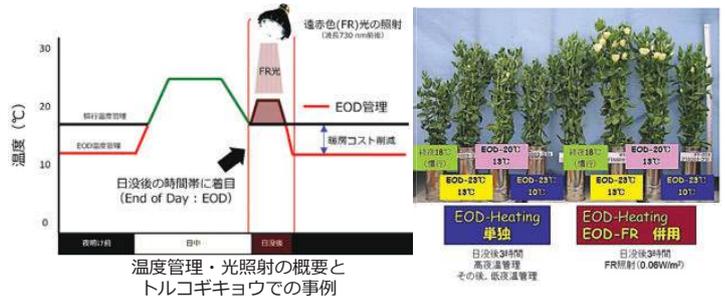
肥料

有機農業

生産 品目：花き類全般

### 技術の概要

花き生産での環境負荷軽減のため、既存の設備で利用可能な技術が求められている。本技術は、植物の生理反応に基づき、温度や光に対する感受性の高い日没後の時間帯（End of Day：EOD）に着目し、効率的に開花や草丈伸長を促進し栽培期間中のエネルギー投下量を削減できる生産技術である。



### 導入の留意点

#### ・過度な低温管理には留意

品目の生育特性、栽培地域ごとの慣行管理実情を踏まえ、適切な範囲での温度管理に留める必要がある。

### その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

#### ●改良・普及の状況

- ・切り花品目に限らず、鉢物類、イチゴなどへの適用拡大の検討が進展している。
- ・FR光源の普及が限定的であるため、多段サーモを用いた温度管理単独での導入が先行している。

#### ●適応地域：全国の施設生産地域

### 関連情報

農業新技術2013「日没後（EOD）の加温や光照射による花きの省エネルギー生産技術」



### 効果

#### ◎重油消費量（暖房コスト）を30%削減

温度や光に対する感受性の高い日没後の時間帯（End of Day：EOD）に、

- ・ハウス内の設定温度を一時的に高めると（EOD-Heating処理）、夜間を低温管理としても生育・開花が確保され栽培期間中の燃料使用量を削減可能。
- ・遠赤色光（FR光：波長730 nm前後）を照射（EOD-FR照射）すると、草丈伸長や開花の促進により栽培期間が短縮され、切り花の早期出荷が可能。

### 夏の暑さに強い

### 「スプレー愛知夏2号」「スプレー愛知夏3号」

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

その他  
(気候変動への対応)

生産 品目：キク（スプレーギク）

### 技術の概要

近年夏季が高温になり、夏の暑さに強い夏秋系品種でも開花遅延、芽焼け、葉焼けなどの障害の発生が問題となっている。

そこで、高温でも開花遅延や障害が少なく、花の色と形が美しいキクの新品種を開発した。



「スプレー愛知夏2号」

「スプレー愛知夏3号」

### 効果

#### ◎計画生産・出荷が可能

高温による開花遅延が少なく開花の揃いも良いため、需要の高い時期に確実に出荷が可能となる。

#### ◎夏季高温期に美しい花

夏季高温期（7～9月）において「スプレー愛知夏2号」は美しいピンク色や花形を長く保つ。「スプレー愛知夏3号」は葉焼けや芽やけ等の障害が発生しにくく、純白の美しい花を咲かせる。

#### ◎薬剤散布の低減

植物調整剤等を使用しなくても樹形が崩れない。

### 導入の留意点

#### ・栽培上の注意点

過度の密植は避け、適切な光量を保つ。

### その他（普及の状況）

#### ●普及の状況

2021年から愛知県内で生産を開始しスプレー愛知夏2号は15.5万本、スプレー愛知夏3号は13.7万本を出荷

### 関連情報

- ・品種紹介ページ



「スプレー愛知夏2号」

「スプレー愛知夏3号」

## 気象変動に左右されない安定した開花特性を持つ小ギク品種の育成

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

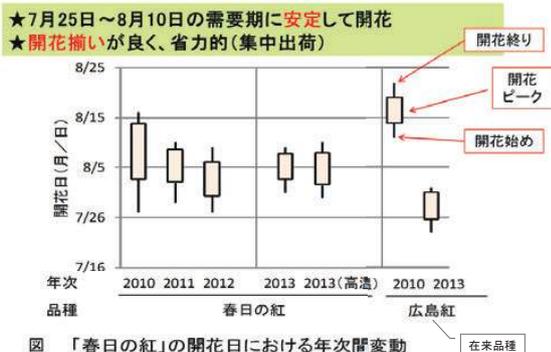
その他  
(気候変動への対応)

生産 品目：キク

### 技術の概要

近年の温暖化傾向によって、開花時期が不安定になっている8月盆向け小ギク品種として、高温の年でも開花時期が変動しにくい新品種の育成に取り組んでいる。

ハウス（高温区）と露地（慣行区）で同時期に開花する系統を選抜・育成し、これまでに3品種を品種登録している。

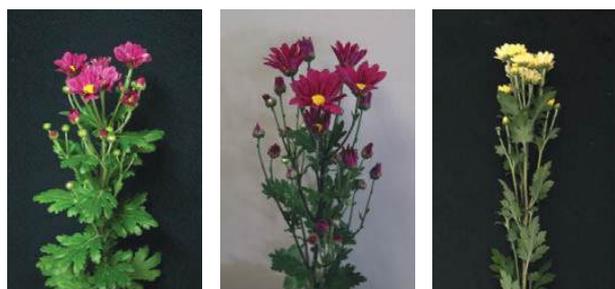


### 効果

#### ◎高需要期における市場への安定供給と経営安定

高需要期である8月盆時期に、市場への安定供給が図られる。また、この時期は販売単価が高く、開花揃いも良いため、生産者の経営安定（安定した所得の確保と省力化）が図られる。

### ●育成した小ギク品種



春日の紅

春日の鈴音

春日Y2  
(流通名:春日の星)

### 導入の留意点

#### ・他地域では開花時期が異なる可能性がある。

奈良県的环境下で育成した品種であるため、他地域で栽培する場合は開花時期が異なる可能性があることに留意する。

### その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

#### ●普及の状況

・奈良県内で延べ39戸が導入（2022年時点）

### 関連情報

奈良県農業研究開発センター 花きの育種、栽培に関する研究



## LED電照を用いたカーネーションの低温管理栽培

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：カーネーション

### 技術の概要

鉢物カーネーションを母の日用に出荷するためには厳冬期に暖房が必要である。慣行栽培では1月中旬からは12℃加温で管理するところを、1月中旬から2月中旬ごろまで電球色のLED電球（明るさ50W相当、消費電力8W）を用いて終夜照射することで、加温温度を10℃に下げつつ、慣行と同程度の品質を確保し、同時期に開花させることが可能である。効果確認済み品種：「エクレア」、「チアフル」、「マハロ」、「ミアモーレ」、「レジーナ」（雪印種苗（株））及び「オレンジドレス」、「グランルージュ」、「クレア」（デュメンオレンジジャパン（株））



### 効果

#### ◎約1カ月の電照で光熱費を13%削減

加温温度を2℃下げることによって燃油代が36%削減でき、導入コスト及び電気代をあわせると13%の削減となる。

#### ◎汎用性の高い家庭用LED電球を使用

農業用赤色LEDより入手しやすい家庭用LED電球（電球色）が利用でき、その開花促進効果は同程度である。

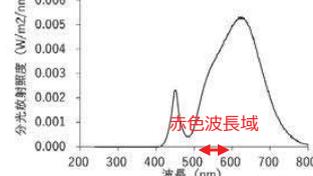
#### ◎慣行と同等の品質で同時期に出荷可能

効果確認済み品種では慣行と同程度の品質で同時期に出荷できる。



電照の様子

グラフが示すとおり、家庭用LED電球においても植物に有効な赤色波長域が含まれている



電球色LED電球の分光放射照度  
LDA8L-G/W/50W（東芝ライテック製）

### 導入の留意点

#### ・導入前に電照、低温下での生育を確認

品種間差が見られるので、本格導入前に使用予定の品種のLED電照及び低温下での反応を確認する。

### その他（価格帯、普及の状況）

#### ●価格帯

- ・設置費用：114.5万円/10a（電線12万円、農芸用防水ソケット@600円、LED電球@3,500円、各250個）
- ・10年間ランニングコスト：電気代18.5万円/10a、重油代386万円/10a（慣行重油代600万円/10a）

#### ●適応地域 全国

### 関連情報

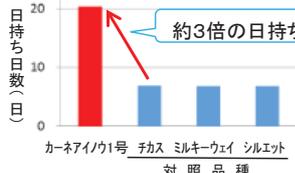
- ・千葉県試験研究成果普及情報(平成30年度)「LED照明を用いた鉢物カーネーションの低コスト栽培法」



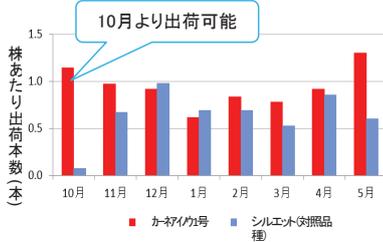
生産 品目：カーネーション

技術の概要

需要の高い淡ピンク色の花色で、花径が大きく、花のボリュームがあり、長期間観賞できる。



試験条件：花柄5cmの花、25℃、湿度60%、前処理剤未使用



開花が早く、一番花から茎が硬いため、暖地では10月から高品質な切り花出荷が可能で、年内の収量が多くなる。



導入の留意点

- ・外生植物ホルモン(エチレン)により花が老化  
チオ硫酸銀錯塩(STS)処理を行うことにより、外生エチレンによる花の老化を防ぐことができる。

その他(価格帯)

- 価格帯 発根苗 1本あたり48円~65円
- 普及の状況 愛知県、北海道をはじめ全国で年間250万本以上の切り花が生産
- 適応地域 寒冷地作型及び西南暖地作型の全国のカーネーション産地

関連情報

- ・最新農業技術・品種2017「日持ちが極めて良いカーネーション品種「カーネアノウ1号」」
- ・本品種から発見された花色が濃ピンクの枝変わりを選抜し、「カーネアノウシロ1号」として2021年5月に種苗登録申請。



効果

◎日持ち保証販売に対応可能

一般的な品種の約3倍、3週間程度日持ちするため、長期間観賞できる切り花として販売できる。

◎プライダル、ホームユース等の幅広い利用が可能

◎早期出荷に対応可能

国産のカーネーションが端境期となる秋期から高品質な切り花を多く出荷できる。

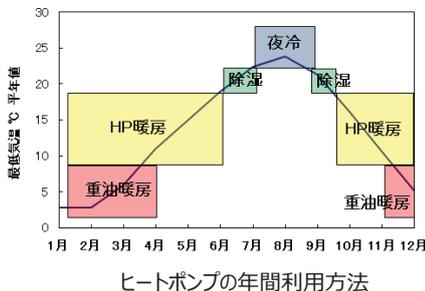
暖房費が削減できるバラ栽培のヒートポンプ利用方法

生産 品目：バラ

技術の概要

従来の重油燃焼式暖房機と、電気式ヒートポンプを組み合わせたハイブリッドシステムにより、バラ栽培の暖房費を削減できる技術である。

ヒートポンプは夏季の夜間冷房、除湿にも利用でき、効率的に使用すれば、バラの品質を向上することが可能である。



ヒートポンプの年間利用方法

●ヒートポンプ

燃焼などによって熱をつくるのではなく、熱を移動させる装置。一般的に電気モーターを使用し、電気モーターを動かすエネルギー1に対して、その3倍程度の熱量を移動させることができるため、効率よく冷暖房できる。



導入の留意点

- ・ヒートポンプの適正規模以上の導入は経費削減率低下  
導入経費や電気基本料金の増大につながるため、適正規模の導入にとどめる必要がある。

その他(価格帯、改良・普及状況、適応地域)

- 価格帯
  - ・ヒートポンプ 5馬力 約50万円、20馬力~25馬力/10a で約200万円~250万円
- 普及の状況
  - ・ヒートポンプは静岡県内施設花きの30haに普及

効果

◎重油燃焼式暖房機と電気式ヒートポンプを組合せたハイブリッドシステムにより、バラ栽培の暖房費を約20%削減

ヒートポンプ導入規模は、バラ栽培の場合20馬力~25馬力/10aが適正で、重油価格が70円で暖房温度を18℃とした場合、年間暖房費は約20%削減できる。

◎ヒートポンプ導入によりCO<sub>2</sub>発生量を削減可能

重油暖房と比較してCO<sub>2</sub>の発生が少なく、暖房効率が高いため、CO<sub>2</sub>発生量を削減できる。

関連情報

あたらしい農業技術No.538  
「暖房費が削減できるバラ栽培のヒートポンプ利用方法」



## クラウン部局所加温による花きの低温期低コスト栽培技術

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：ガーベラ 他

### 技術の概要

ガーベラなど、極めて短縮した茎（以下、「クラウン部」）を地表面に形成し、このクラウン部から葉と花が分化・発達する形態的特徴を持つ品目に対して、クラウン部に温湯管や電熱線（テープヒーター等）を配置して局所的に加温することにより、栽培室温を下げてでも収量を確保しつつ、加温に要する経費を削減することができる。



### 導入の留意点

- ・室温を下げると結露が発生し、病害の発生を助長するおそれ
- 施設内の温湿度のモニタリング、加温温度の適切な設定、温風ダクトの適切な配置などによって対処する。

### その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

- 適応地域 本技術は全国のガーベラ産地
- その他 ガーベラと同様の植物形態を示す花き品目への応用が期待されるほか、神奈川県ではアーチング栽培バラへの適用研究があり、効果が高いことが示されている。
- 価格帯 ステンステープヒーター（52m×8本+温度コントローラー）が1セット35万円で販売されている。

### 効果

#### ◎慣行より低い室温でも収量の確保が可能

20℃以上に局所的に加温することにより、局所加温なしの場合と比較して収量と切り花長が増加し、室温15℃（局所加温なし）と同等の収量が得られる。

#### ◎投入熱量（静岡県を対象として試算）の大幅減

- ・温湯管（重油）33%減
- ・電熱線（テープヒーター）43%減

### 関連情報

令和元年度研究成果情報



## トルコギキョウの低コスト冬季計画生産技術

温室効果ガス

農薬

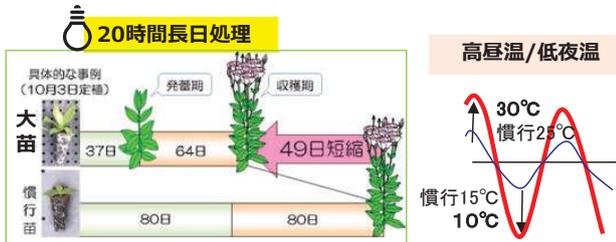
肥料

有機農業

生産 品目：トルコギキョウ

### 技術の概要

慣行よりも生育を進めた大苗を定植し、生育初期に重点施肥し、長日処理を行って花芽分化と蕾の発達を促進し、慣行よりも高い30℃目標の昼温と低い10℃設定の暖房によって、生育を促進してプラスチック※を抑制し、冬春季（1-3月）に計画生産を可能にする栽培体系。



※ 胚珠（種子の元）が花芽分化せず、蕾が生育を停止して枯死してしまうこと。



低日照地域における9月定植1月出荷作型で実証多数の品種に適用可能。



日没後22時までと2時から日の出まで白熱灯で長日処理を行う。

### 導入の留意点

- ・基本マニュアルを踏まえ、目標品質や立地環境に合わせて栽培体系を調整して適用

### その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

- 改良の状況：高昼温管理に二酸化炭素施用を組み合わせることにより切り花品質と収益が向上する技術が開発、実証されている



- 適応地域：関東以西の冬季（11～1月）の日照時間が350時間以上の地域

### 効果

#### ◎冬春季（1-3月）の安定生産と計画的な出荷が可能

花芽分化と開花促進効果および温度管理によって目標時期に収穫できる。

#### ◎生産コストの低減

慣行より高昼温低夜温とする温度管理で暖房コストを約50%削減。在圃期間の短縮と暖房コストの削減によって生産コストを大幅に低減できる。

### 関連情報

トルコギキョウの低コスト冬季計画生産の考え方と基本マニュアル（確定版）



## 薬剤樹幹注入とネット被覆によるクビアカツヤカミキリ被害の抑制

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：サクラ類（バラ科樹木）

### 技術の概要

クビアカツヤカミキリ（以下、クビアカ）は生きているバラ科樹木に穿孔する害虫である。クビアカによる被害は樹幹の下部に多く、樹木内部を加害する幼虫が排出する



フラス（木クズや糞の混合物）により気付くことが多い。成虫の産卵を防ぐためには、樹幹に殺虫剤を2～3回散布する必要があり、環境への負荷を軽減するため、より効果的な殺虫剤の使用方や殺虫剤散布以外の防除方法が求められている。

薬剤樹幹注入は、樹幹の下部に孔を開け、注入処理した農薬が吸い上げられて移行する中で、幼虫が摂食活動を通して農薬を体内に取り込むことにより防除効果が発揮される。農薬を環境中に直接に放出しないため、環境への影響が比較的少ないと考えられる。

ネット被覆は、被害木に予め農業用ネットを被覆することで脱出する成虫をネット内で捕獲し、定期的にネット内部を見回り殺虫することで成虫の拡散を阻止できる。このことは周辺木の被害予防にも繋がる。



樹幹注入



ネット被覆

### 導入の留意点

#### ・被害木の早期発見・早期防除が大切

被害が進行し樹勢の低下した被害木では樹幹注入の効果が低い可能性があり、また幼虫が小さいほど少量の薬剤で防除可能であることから、早期の防除対策が重要である。

### その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

- 価格帯（樹幹注入）  
薬剤費：約3,000円～1万円／本（根元直径50cm）
- 普及の状況（ネット被覆）  
大阪府内では、堺市、大阪狭山市、富田林市等においてネット被覆による防除対策が行われている。

### 効果

#### ◎クビアカ被害木の内部にいる幼虫を防除

サクラ被害木に登録農薬を樹幹注入した場合、被害木内部を摂食する幼虫が外部に排出するフラスの排出孔数が無処理と比較して約2～3割に減少することから、内部の幼虫を効果的に防除できることが示唆されている。

#### ◎被害木から脱出する成虫の拡散を阻止

サクラ被害木に成虫が通り抜けできない目合いの農業用ネットを被覆し、成虫をネット内で捕獲・殺虫することで、拡散防止による周辺木の被害予防に寄与できる。

### 関連情報

- ・「クビアカツヤカミキリ被害対策の手引書」



一酸化二窒素の発生を抑制する茶園の土壌管理技術

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：茶

技術の概要

近年、施肥場所であるうね間に刈り落とされた枝葉（以後、整せん枝残さ）が未分解のまま堆積した茶園が増加している。うね間に整せん枝残さが堆積した状況では、肥料として与えられた窒素の利用効率が低下するとともに、温室効果ガスの一つである一酸化二窒素（N<sub>2</sub>O）が多く発生することが報告されている。

堆積した整せん枝残さを土壌と混和する技術と効率的な施肥技術を組み合わせることで、茶の収量・品質を維持し、茶園からのN<sub>2</sub>O発生量を削減させることが可能である。



効果

◎整せん枝残さが堆積したうね間で土壌混和をすることにより温室効果ガス発生量の削減が可能

茶園に堆積した整せん枝残さを適切に土壌と混和することにより、温室効果ガス発生量を約40%削減できる。土壌混和により増加するCO<sub>2</sub>発生量は、削減されるN<sub>2</sub>O発生量（CO<sub>2</sub>換算）と比べて少ない。

◎石灰窒素の施用によるN<sub>2</sub>O発生量の削減と整せん枝残さの分解促進

二番茶摘採後の深刈り更新後に、石灰窒素を施用することでN<sub>2</sub>O発生量を約35%削減できる。また、石灰窒素の施用により、整せん枝残さの分解が促進される。

●土壌耕うん方法

爪の先を改良したクランクカルチ機とロータリ耕うんユニットを用いた耕うん作業時間は、一般的な深耕機を用いた場合の半分程度である。



爪の先を改良したカルチ



乗用ロータリ

導入の留意点

・土壌混和を行う頻度

整せん枝残さと土壌との混和は、少なくとも4～5年に一度か、整せん枝残さが10 cm以上堆積したら行う。

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

●普及の状況

滋賀県において、普及が進んでいる（「緩効性肥料の利用および深耕」が、環境保全型農業直接支払交付金の地域特認取組として支援の対象となっている）。

●適応地域

整せん枝残さの堆積が10cm以上認められる全国の茶園。

関連情報

・茶の生産性の向上と環境への配慮を両立する整せん枝残さ土壌還元技術マニュアル  
（独）農研機構 野菜茶業研究所（平成27年）



耐病性茶品種「さえあかり」、「せいめい」による化学農薬削減

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：茶

技術の概要

茶の栽培において、化学農薬使用量削減や有機栽培を行う場合、重要病害である炭疽病や輪斑病への対策が課題となっている。特に、新芽から侵入する炭疽病は、湿度が高い中山間地や梅雨、秋雨の時期にあたる二番茶や秋冬番茶に大きなダメージを与え、翌年の一番茶の品質や収量にも影響する。

そこで、これらの病害に複合抵抗性を有する品種「さえあかり」や「せいめい」を活用することで、化学合成殺菌剤を使用しない、あるいは大幅に削減することが可能となる。



有機栽培下で旺盛な生育の「せいめい」  
撮影：2020年10月22日（2年生茶園）

坂元園（鹿児島県）  
輸出行有機栽培茶園

効果

◎化学合成殺菌剤の無使用栽培が可能

全国に普及した一般的な品種「やぶきた」慣行栽培では、年間防除回数は約6回であるが、「さえあかり」や「せいめい」では化学合成農薬を無使用で栽培が可能となる。

◎高品質品種により品質向上

「さえあかり」、「せいめい」とともに「やぶきた」よりもアミノ酸が多く品質に優れ、特に被覆栽培適性が高いため、高級煎茶あるいは碾茶として活用できる。国によって異なる残留農薬基準に対応しやすく、輸出促進に貢献できる。

●耐病性品種の導入で、化学合成殺菌剤防除の省略可能



「やぶきた」



「さえあかり」

無農薬栽培における炭疽病の発生状況

導入の留意点

・赤焼病、もち病の発生に注意

有機資材として使える銅水和剤などを利用して防除が可能である。

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

●普及の状況

「さえあかり」は全国で86ha、「せいめい」は鹿児島県を中心に約78ha普及している（2022）。

●適応地域

主要品種である「やぶきた」が栽培できる地域が適応地域である（関東以南）。

関連情報

海外需要が拡大する抹茶・粉末茶に適した新品種「せいめい」栽培・加工技術標準作業手順書 | 農研機構 (naro.go.jp)

茶品種ハンドブック 第6版 | 農研機構 (naro.go.jp)



## 病害虫複合抵抗性の緑茶用中生新品種「かなえまる」

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：茶

### 技術の概要

「かなえまる」は2022年3月15日に品種登録された中生緑茶用新品種で、摘採時期は「やぶきた」と同時期である。クワシロカイガラムシ、炭疽病、輪斑病およびもち病に対し、抵抗性を有することから、化学農薬を低減できる。耐寒性が強いことから、冷涼地から中山間地を含む主要な茶産地で広く栽培が可能で、せん茶の他に、かぶせ茶や玉露への加工適性が高い。



かなえまる一番茶期の園相（2022年4月13日撮影）

### 導入の留意点

- ・挿し木苗は、定植初年度は生育がやや緩慢である  
幼木期の栽培管理を適切に行う。
- ・赤焼病に弱いので、常発地域では防除が必要である

### 効果

#### ◎減化学農薬栽培が可能

病害虫複合抵抗性を有しており、減化学農薬栽培が可能であることから「みどりの食料システム戦略」の推進に資するとともに、残留農薬リスクを低減する海外輸出向け栽培体系に導入可能で、輸出拡大にも貢献できる。

#### ◎「やぶきた」の代替品種として有望

「やぶきた」と同時期に収穫でき、病害虫抵抗性に優れ、収量が多く、製茶品質も優れることから、「やぶきた」の代替品種として有望である。

### その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

#### ●改良・普及の状況

2022年7月時点で苗の利用許諾を取っている業者数：6

### 関連情報

- ・茶品種ハンドブック第6版 ver.2  
※苗利用許諾業者連絡先掲載



- ・農研機構果樹茶業研究部門 2020年成果情報



## 有機JASで使用できる除虫菊乳剤3によるチャドクガ防除技術

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：茶

### 技術の概要

チャドクガは、チャの害虫であるとともに、ヒトに対する衛生害虫でもある。減農薬や無農薬栽培条件下ではチャドクガの多発生を招きやすく、その対策はこれまで十分に確立されていなかった。

除虫菊乳剤3（ピレトリン3%）は、除虫菊の花から抽出した天然のピレトリンを有効成分とし、共力剤であるピペロニルブトキサイドを含まず、有機JAS栽培で使用可能である。

本剤は、大日本除虫菊株式会社の協力を得てチャドクガが追加登録となり（令和5年4月）、農業使用基準に従って散布することで、有機栽培条件下で簡単にチャドクガを防除することが可能になった。

### 効果

#### ◎虫体散布で化学農薬とほぼ同等の効果で即効性

虫体に直接散布した場合は、即効性があり、既登録の化学農薬とほぼ同等の高い防除効果が期待できる（希釈倍率1000倍液の補正防除率ほぼ100%）。

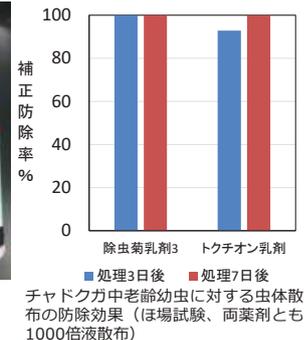
#### ◎虫体に直接薬液がかかりにくい場合の防除効果

食毒・接触毒効果では、摘採面から茶株の内部や裾部に回避する個体がある。これらを生存虫とする補正防除率は約50%にとどまるが、ピレトリンの特性による散布部位からの回避を薬剤の効果とみなすと、補正防除率は約70%となる（希釈倍率1000倍液）。

### ●有機JASで使用できる除虫菊乳剤3の防除効果



チャドクガ中老齢幼虫（左）  
有機JASで使用できる除虫菊乳剤3（右）



### 導入の留意点

#### ●葉裏に生息する幼若虫期は多めに散布

幼若虫は葉裏に生息し直接薬液がかかりにくいいため、400ℓ/10a相当量を、直接薬液を散布しやすい中老齢期は200ℓ/10a相当量を散布する。

### その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

- 価格帯 500mL、梱入数20本、3720円/本  
JA（農業協同組合）で購入可能
- 輸出対策のためのピレトリン残留の目安（当所調べ）  
収穫10日前1回散布（1000倍液、200ℓ/10a相当量）  
の製茶サンプル：不検出  
（MRL (ppm) 国内：3、EU：0.5、米国：不検出）

### 関連情報

- ・茶業研究報告、2021年、132（別）、p.32
- ・第67回日本応用動物昆虫学会大会講演要旨集、2023年、p.85-86

## 茶園用病害虫クリーナーによる チャ炭疽病対策および異物除去作業の省力化

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

その他  
(労働生産性)

生産 品目：茶

### 技術の概要

茶有機栽培において、化学合成農薬に頼らない病害虫防除が求められていることから、送風（物理的防除手段）により病葉や害虫を除去する「茶園用病害虫クリーナー」を開発した。乗用型摘採機の前方にノズルユニットを装着している。

樹冠中に溜まった病葉を除去して感染源を取り除くことで次期の炭疽病の発病を低減できる。これにより、化学合成農薬の使用量を低減できる。

また、摘採前に樹冠面の異物を省力的に除去できる。これにより、管理作業の省力化が可能となる。

大型送風機の搭載



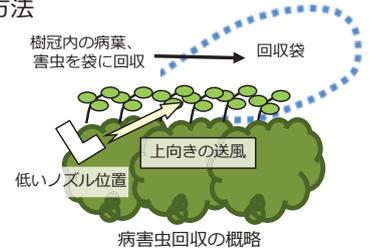
樹冠中から吹き上げる送風ノズル

茶園用病害虫クリーナー

### ●送風による病害虫の回収方法



樹冠中から吹き上げる送風ノズル部分



病害虫回収の概略

### 導入の留意点

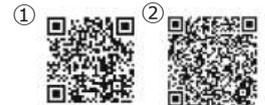
- 炭疽病対策は適期処理が重要  
防除適期は萌芽前または萌芽期である。
- 異物除去は各茶期萌芽前までに実施
- 害虫の防除効果は限定的  
チャ害虫については、他の防除法との併用が必要である。

### その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

- 価格帯  
ノズルユニットの商品名「茶園クリーナー」  
価格75万5千円（税別・標準）（回収袋付）※要問合せ  
（メーカー指定機種へ取り付けの場合。2024年9月時点）
- 改良・普及状況  
共同研究機関である(株)寺田製作所から販売されている。
- 適応地域 全国の茶産地

### 関連情報

- ①茶樹用防除装置と茶樹用防除方法  
（特開2023-056983）
- ②静岡県農林技術研究所だより



### 効果

#### ◎炭疽病の発病が低減

一番茶期の萌芽期と二番茶期の萌芽期にクリーナーで処理することにより、二番茶期の炭疽病の発病を低減することが可能であるため、総合防除の一助となる（無処理に比べて約5割減）。

#### ◎樹冠面の異物除去作業を省力化

一番茶前の再整枝（化粧ならし）前に、樹冠面上に落ちた落葉等の異物を除去する際、手作業に比べて大幅な作業時間の削減が可能である（約9割減）。

## 二番茶後の剪枝による茶の炭疽病対策

温室効果ガス

農薬

肥料

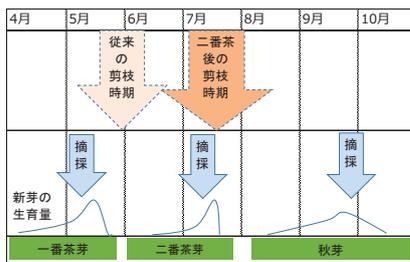
有機農業

生産 品目：茶

### 技術の概要

茶の輸出を考えると、諸外国の残留農薬基準値以下にすることが必要であり、そのための化学農薬散布の代替技術が課題となっている。また、奈良県では秋期に炭疽病が多発することにより秋冬番茶の品質や樹勢低下による茶樹への影響が大きいため、化学農薬による防除が必須である。

そこで、従来から茶樹の更新を兼ねて一番茶後に行っていた剪枝を、二番茶後の7月末までに摘採残葉がなくなる程度に行うことにより、二番茶後の殺菌剤散布を行わなくても、秋芽への炭疽病の発生を抑えることが可能となる。加えて、翌年一番茶の収量・品質への影響はみられない。



秋芽での炭疽病発生状況

左：二番茶後剪枝なし、右：二番茶後剪枝あり

### 導入の留意点

- 剪枝時期が遅いと翌年一番茶に影響  
できれば7月末、遅くとも8月上旬までには実施する。
- 他の病害が発生する場合には防除が必要  
本技術で炭疽病は減少するが、他の病害対策には、銅水和剤などの防除が必要となる。

### その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

- 普及の状況  
奈良県内で研修会等を実施し普及推進中。
- 適応地域  
奈良県と一番茶、二番茶摘採時期が類似の地域。

### 関連情報

- 剪枝を利用した茶の炭疽病防除について  
（奈良県農業研究開発センターニュース（2021年））



### 効果

#### ◎化学農薬散布回数の減少が可能

二番茶摘採後に摘採残葉がなくなる程度の剪枝をすることにより、化学農薬防除なしでも8月～9月の秋芽への炭疽病の発生を抑えることが可能となる。

生産 品目：茶

技術の概要

中山間地域の茶園では、狭い農道が多く、現在普及している乗用型管理機の搬入は困難である。

そこで、こうした茶園への往来に使用されている軽トラックに積載が可能で、既存の可搬型茶園管理機を装着することで一人で安全に作業できる自走式茶園管理機を開発した。

本管理機の利用により、機械化が進んでいない中山間地域の茶園における省力化・軽労化が可能である。



効果

◎作業負荷が軽減

人力で運搬や作業を行う必要がある可搬型茶園管理機と比べて、心拍数や血圧の上昇が抑えられた。

◎作業時間及び労働費が30%削減

既存の可搬型茶園管理機と比べて、作業人員が2～3人から1人に減ることにより、延べ作業時間と労働費が削減できる。

◎機械化が進まなかった中山間地域の茶園における省力・軽労化

●開発した自走式茶園管理機



従来の可搬型茶園管理機  
(作業人員2～3人)



導入の留意点

・傾斜角度15°までの茶園で作業可能

中山間地域では傾斜の大きい茶園もあるが、安全性の確保のために傾斜角度15°以下の茶園で使用する。

その他(価格帯、改良・普及状況、適応地域)

●価格帯

本体価格223万円(既存の可搬型茶園管理機を装着可)

●普及の状況

共同研究機関であるフルタ電機(株)から販売されている。静岡県等8県で25台導入(2024年10月時点)

●適応地域

全国の茶産地

関連情報

最新農業技術・品種2016  
「中山間地に対応した軽トラック積載型自走式茶園管理機」



チャトゲコナジラミとクワシロカイガラムシの同時防除技術

生産 品目：茶

技術の概要

全国的に発生が広まった、新たな害虫であるチャトゲコナジラミについては、年間の防除回数やコストの増加を抑えるためにも、他の害虫との同時防除が必要である。

本種と防除時期が近く、かつ薬剤の散布位置も近接するクワシロカイガラムシを対象として、第1世代の防除時期(ふ化最盛期)に薬剤散布を行うと、チャトゲコナジラミの密度も晩秋期まで低い水準に抑制できるため、同時防除の効果は高い。



クワシロカイガラムシ(茶株内の枝に寄生) チャトゲコナジラミ(茶株内の葉裏に寄生)

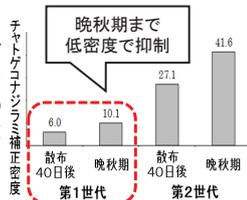
効果

◎チャトゲコナジラミは、クワシロカイガラムシとの同時防除が可能

クワシロカイガラムシ第1または第2世代のふ化最盛期に、チャトゲコナジラミの卵と若齢幼虫に効果のある薬剤を散布すると、チャトゲコナジラミも同時防除できる。

◎クワシロカイガラムシ第1世代への薬剤散布は同時防除の効果が高い

チャトゲコナジラミの卵及び若齢幼虫の構成比は、クワシロカイガラムシ第2世代よりも第1世代のふ化最盛期において高いため、第1世代に薬剤散布を行うことで、同時防除の効果が高くなる。



○クワシロカイガラムシ用噴口等の活用による効率的防除

乗用型防除機で薬剤散布を行う場合、茶樹の側面にも薬剤を散布できるクワシロカイガラムシまたはダニ類防除用の噴口を用いて薬剤散布を行うことで、茶株内の葉裏へ薬液が十分に付着し、チャトゲコナジラミを効率的に防除できる。



茶生産者の現地ほ場における同時防除試験

導入の留意点

- ・チャトゲコナジラミが多発した茶園で防除を行う場合は、中切り更新等の寄生部除去と組み合わせる
- ・薬剤散布にあたっては、フェンピロキシメート・ブプロフェジン水和剤など、クワシロカイガラムシとチャトゲコナジラミに適用があり、さらにチャトゲコナジラミの卵への効果が確認されている薬剤を選定する

その他(価格帯、改良・普及状況、適応地域)

●普及の状況

複数の茶生産県において、本成果を踏まえた防除暦を策定

●適応地域

熊本県内の主要な茶産地及び気候が同様な九州の茶産地

関連情報

九州病害虫防除推進協議会茶樹連絡試験(2014年～2016年)において、九州北中部の冷涼地や温暖地で同様の効果が確認されている。

# 無人自動走行作業システムを用いた「ロボット茶摘採機」の開発

問い合わせ先：鹿児島県農業開発総合センター  
TEL:099-245-1114 (研究企画課)

市販化

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

その他  
(労働生産性)

生産 品目：茶

## 技術の概要

方位センサで進行方向を定めて、各種センサで茶樹を検知し、茶うねに沿った走行と、自動で次の茶うねに移動して連続した摘採作業を可能とするロボット茶摘採機の無人作業システムを実現した。

また、リモコンによる遠隔操作や安全センサ等の設置により、作業の安全性が向上した。



## 効果

### ◎作業精度の安定

有人作業はオペレータの熟練度が作業精度に大きく影響するが、ロボット茶摘採機は熟練度に関係なく安定した作業精度で摘採できる。さらに、夜間や気象等の悪条件でも安定した作業ができる。

また、作業精度の向上によりアイドリング等が減少するため、温室効果ガス排出の削減が期待できる。

### ◎オペレータの作業環境の改善

有人作業に比べてオペレータが受ける騒音が約30dB軽減され、振動から解放されるなど、作業環境が改善される。

### ◎同時作業により作業時間の低減

1人のオペレータがロボット2台同時に操作することにより作業時間が約3割低減される。

## 導入の留意点

- ・「[農業機械の自動走行に関する安全性確保策ガイドライン（農林水産省）](#)」の遵守
- ・作業するオペレータは、本機の販売者が実施する使用者訓練を受講

## その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

- 改良・普及の状況  
他の茶園管理機（中切機、施肥機など）についても、同技術を応用してロボット化を実現した。各事業を活用して現場での実証や遠隔監視の試験を行い、安全面などさらなる改良を図っている。
- 適応地域 乗用型茶園管理機が導入可能な茶生産地

## 関連情報

平成28年度普及に移す研究成果  
(鹿児島県農業開発総合センター)



# 気温差制御による防霜ファンの省エネ化技術

温室効果ガス

農薬

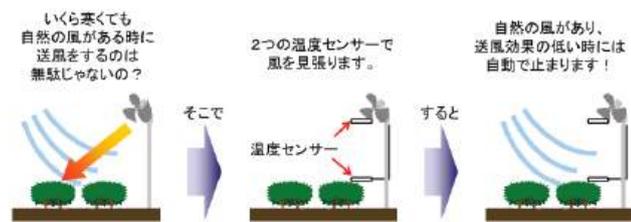
肥料

有機農業

生産 品目：茶・果樹

## 技術の概要

防霜ファンは茶生産に甚大な経済被害をもたらす凍霜害の対策として広く普及している。強い自然風があると防霜ファンの送風による空気攪拌効果が小さく、送風の必要性が低い。本制御技術は、樹冠面付近と防霜ファン設置高との気温差から風の強さを推定し、送風効果が小さい時には稼働を抑制する。①樹冠面付近の気温が低い、②2つの温度センサの気温差が大きい時に防霜ファンが稼働（従来の制御は①のみで稼働）する。ただし気温が大きく下がった際には温度差に関わらず稼働することも可能。



## 効果

### ◎ランニングコストの削減

静岡県での試験結果では、稼働条件を気温差設定値1.5～2.0℃以上、樹冠面の気温3.0℃以下とすることで、電気料金を削減できる。

### ◎二酸化炭素排出量の削減

消費電力の削減により二酸化炭素排出量が削減できる。これまでの試験では従来制御に比べ最大で6割削減された。



写真左は防霜ファン制御パネル内部全体。写真右は気温差制御を行う機器。

## 導入の留意点

- ・温度条件設定は慎重に  
地域や茶園環境により異なる可能性がある。目安は①の樹冠面付近の気温は従来と同じ、②の気温差は1.5～2.0℃程度。
- ・凍霜害防止効果は従来と同様

## その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

- 市販の状況  
・フルタ電機株式会社からHL-100として市販
- 普及の状況  
・全国の茶園、果樹園で導入
- 適応地域  
・凍霜害の発生地域

## 関連情報

茶における防霜ファンの気温差制御技術について（2014）



## アミノ酸バランス改善飼料による 牛排せつ物由来の温室効果ガス削減

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：畜産

### 技術の概要

ホルスタイン種去勢牛を肥育する際に与える飼料中の粗タンパク質含量を1～3ポイント程度下げ、不足するアミノ酸を添加しアミノ酸バランスを調整することで、無駄になるアミノ酸が減り、生産性に影響を与えずに強力な温室効果を持つ一酸化二窒素を削減できる。

### 効果

#### ◎慣行飼料と比べて同等の肥育成績

体重、体高及び胸囲の発育成績や、枝肉重量、ロース芯面積及びバラの厚さ等の枝肉成績に差は見られなかった。

#### ◎堆肥化中に発生する温室効果ガス量は、慣行飼料に比べて約半減

飼料中の粗タンパク質含量を1～3ポイント程度下げること、温室効果が特に強い一酸化二窒素の排出を削減。

#### ◎J-クレジット制度の方法論として登録済み

一酸化二窒素排出量を抑制する排出削減活動を対象としてJ-クレジット制度に登録。



アミノ酸バランス改善飼料

慣行飼料



### 導入の留意点

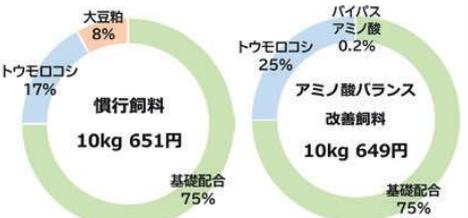
#### ・正確な飼料設計が必要

飼料中の粗タンパク質含量を減らした分、アミノ酸を添加するため、専門家などによる正確な飼料設計が必要。

### その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

#### ●価格帯

慣行飼料とアミノ酸バランス改善飼料の飼料原料価格は同等程度（2021年12月現在）



### 関連情報

・栃木県内のホルスタイン種去勢牛肥育農場で、アミノ酸バランス改善飼料を給与した肉用牛の牛肉を「地球環境に配慮した飼料で育った牛のお肉」として販売中。

問い合わせ先：農研機構本部

TEL:029-838-8988 e-mail:naroMeaDRI@ml.affrc.go.jp

市販化

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

## 鶏ふんを原料とする

## 腐植酸高含有堆肥の生産と利用

調達 品目：畜産

### 技術の概要

ブロイラー鶏ふんの堆肥化の際に、焼酎製造過程で副生する有機性廃酸である焼酎蒸留廃液（もろみ蒸留後の残渣）を約1か月間、間欠的に散布混合して一次発酵を行い、さらに1か月かけて完熟させ、高濃度の腐植酸を含有する堆肥を生産する技術。地域の未利用資源の活用により、高付加価値資材の開発と環境保全に役立つ。生産された堆肥を農業利用することで健全な土壌の維持\*と化学肥料の施肥削減が可能である。

\*腐植酸が施用されることで土壌の陽イオン交換容量並びにpH緩衝能の増加、リン酸の土壌固定の抑制等土壌改良効果が期待できる。



横行型スクリー式攪拌機による鶏ふん堆肥への焼酎蒸留廃液の散布

### 効果

#### ◎鶏ふん堆肥の高付加価値化

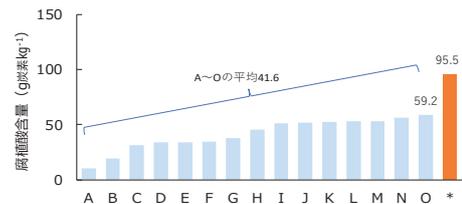
腐植酸を一般的な鶏ふん堆肥の1.6倍以上含み、色味が黒く、鶏ふん臭がしない特徴を持つ堆肥を生産できる。

#### ◎りん酸、加里肥料の代替資材

キャベツの減肥栽培が可能。さらに、施肥に上乗せ施用することで増収。かんしょに施用することで上イモ収量の増加が期待できる。

なお、窒素肥効は小さい点に留意する（肥効率10%）。

●本堆肥(\*)と九州地域で入手できる鶏ふん堆肥(A～O)の腐植酸含量（炭素量換算）



### 導入の留意点

#### ・堆肥化時の含水率に注意

焼酎蒸留廃液は粘性が高いことから、鶏ふんと混合堆肥化においてはスクリー攪拌式の堆肥化装置の利用を前提とし、堆肥化時の含水率を50%を目途に制御する。

### その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

- 成分分析例：TN3.1%、TP6.1%、TK5.6%、C/N比6.1
- 価格帯：15kg入袋 1,300円程度で販売可
- 焼酎蒸留廃液散布設備の価格帯：約1千万円/一式  
※整備する堆肥舎の規模等により増額する場合がある。
- 改良普及の状況：特許実施許諾2件 年間生産量600トン
- 適応地域：全国（鶏ふんと有機性廃酸が入手可能なこと）

### 関連情報

特許第7021430号「高濃度腐植酸含有率の完熟肥料を製造する方法」

① 技術マニュアル 混合堆肥複合肥料の製造とその利用～家畜ふん堆肥の肥料原料化の促進～

② 鶏ふんを原料とする腐植酸高含有肥料生産標準作業手順書



## 温室効果ガスの削減に資する 堆肥の好気性強制発酵のための装置

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：畜産

### 技術の概要

家畜排せつ物を原料とする堆肥を生産する際、堆肥舎に家畜排せつ物を積むだけではメタン菌等による嫌気性発酵が進み、メタンガスなどの温室効果ガスを多く排出してしまう。そこで、好気性発酵を促すため、フロントローダー等で切り返し作業を定期的に行っているが、作業従事者の高齢化や人手不足等により、切り返し作業が負担となっている。

そこで、堆肥舎に自動攪拌機やエアレーション装置を整備し、強制的に堆肥内に酸素を行き渡らせることで好気性発酵を促し、温室効果ガスの排出を低減するとともに、より短時間で良質堆肥の生産に資する。さらに、堆肥の切り返し作業に要する人手の削減にも資する。



自動攪拌機



エアレーション装置



床面に穴の空いた送風管を通し、堆肥の下から酸素を供給できる。

### 導入の留意点

#### ●設備の初期投資が必要

家畜排せつ物の発生量や堆肥舎の規模に合った自動攪拌機等を新たに導入するなどの初期投資が必要となる。

#### ●施設運転費

堆肥舎での切り返し作業と比較し、電力費など施設運転費がかかる。一方で人件費は抑えることができる。

### 効果

#### ◎温室効果ガス排出の低減

強制的に堆肥を好気性発酵させることで、メタンガスなどの温室効果ガス排出の低減が可能となる。

#### ◎良質堆肥の生産

好気性発酵を促すことで、より短時間で良質堆肥の生産が可能となる。

#### ◎切り返し作業の削減

堆肥の切り返し作業を自動で行うことで、それに要する人手の削減が可能となる。

### その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

#### ●自動攪拌機の価格帯

約1,000万円/式

※整備する堆肥舎の規模等により増額する場合がある。

## 広域流通のための堆肥のペレット化装置

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

加工・流通 品目：畜産

### 技術の概要

家畜排せつ物の発生は畜産農家の多い地域に偏っており、周囲に畜産農家がない地域では、耕種農家への堆肥の搬送により多くの費用がかかることや堆肥専用の散布機械がないといった堆肥を利用する際の課題がある。

そこで、強制好気性発酵等により生産された良質な堆肥を、造粒化（ペレット化）することでハンドリング性及び保存性を向上し、堆肥のニーズがある遠方の非畜産地域への流通を促進する。さらに、耕種農家が所有する既存の肥料散布機械で散布が可能となり、堆肥の化学肥料の代替利用が促進され、化学肥料の使用量の低減に資する。



堆肥のペレット化装置



ペレット堆肥

### 導入の留意点

#### ●設備の初期投資が必要

ペレット化装置だけでなく、堆肥をペレット化に適した含水率に下げるときの乾燥施設、ベルトコンベアや袋詰め装置なども必要となるなど初期投資が必要となる。

#### ●耕種農家のニーズに合ったペレット堆肥の生産

ペレット堆肥の利用者となる耕種農家のニーズを把握し、それに対応したペレット堆肥づくりが必要となる。

### 効果

#### ◎堆肥の広域流通の促進

堆肥をペレット化することでハンドリング性及び保存性が向上し、より広域での流通の促進が可能となる。

（参考）堆肥等輸送コストの例（単位：千円）

|                       | 0km※1     | 60km      | 100km     | 200km     |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 従来型堆肥                 | 17.0～20.0 | 24.0～27.0 | 26.7～29.7 | 29.9～32.9 |
| 成分調整型堆肥<br>（ペレット堆肥）※2 | 18        | 21.5      | 22.9      | 24.5      |

※1：輸送距離0kmは堆肥価格＋散布コストを示す。

※2：牛ふん堆肥をベースに豚堆肥や鶏ふん堆肥、油かすで調整したもの。重量当たりの比較は、乾物量から従来堆肥2トンと比較

出典：広域流通を可能とする成型たい肥製造技術の開発と利用について  
（独）農業・食品産業技術総合研究機構九州沖縄農業研究センター

#### ◎化学肥料の使用量の低減

既存の肥料散布機械で堆肥の散布が可能となることで、化学肥料の代替としての利用が促進され、化学肥料の使用量の低減が可能となる。

### その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

#### ●価格帯

約2,400万円/式

※整備する堆肥舎の規模等により増額する場合がある。

### 関連情報

・ペレット堆肥の広域流通に向けて（令和2年7月）



## 畜産排水からのリン回収技術

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

### 調達

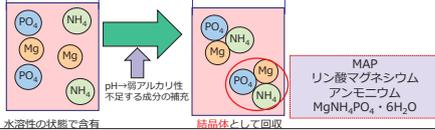
品目：畜産

#### 技術の概要

畜産排水の規制が強化される中で、特にリン成分は活性汚泥法のみでは処理が困難であり、高度な処理技術が求められている。また、リンはほぼ全量を輸入に依存している上、枯渇が危惧される有用資源であり、資源の循環利用の観点から効率的な回収技術が求められている。

本技術は、活性汚泥処理水中のリン成分をMAP法（リン酸マグネシウムアンモニウム（MAP）の結晶として回収する方法）により除去、回収する技術である。

活性汚泥処理水を精密濾過膜（MF膜：0.4μm）を用いて固形分を除去し、さらに結晶化反応に必要な成分を添加し、pH調整することで約60%のリンが回収可能である。



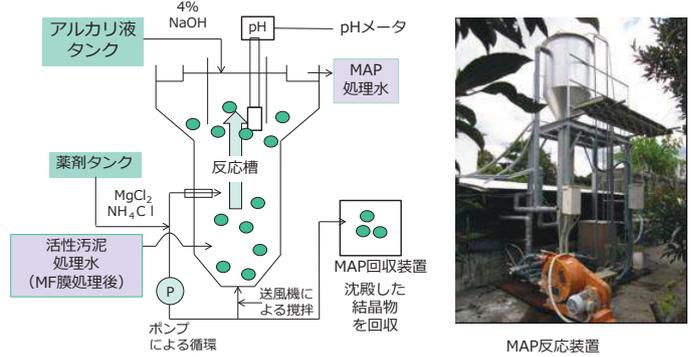
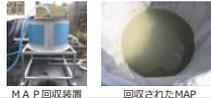
#### 効果

##### ◎最適反応条件で処理水中のリンを約80%除去可能

MAP反応に最適な反応条件（Mg/P比1.5、pH8.5~8.6）に調整することで、結晶化が促進され、処理水中の水溶性リンを約80%除去可能。

##### ◎回収装置との組み合わせにより約60%のリンを回収可能

最適反応条件で反応させた後に回収装置を用いることで、約60%のリンを回収可能。



#### 導入の留意点

- **処理水の成分変動に応じ薬剤添加量を調整**  
活性汚泥処理水の成分濃度は時期により変動するため、薬剤添加量を調整する必要がある。

#### その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

##### ●普及の状況

処理水中のリン成分を効率的に除去・回収する技術は確立しており、ニーズに応じて、（株）戸上電機製作所が製品化する。

##### ●適応地域

全国

#### 関連情報

日豚会誌、50(3)、128-136 (2013)  
技術と普及10月号、38-39(2023)  
作物生産と土づくり10・11月号、9-13(2024)



問い合わせ先：株式会社YEデジタル

TEL:0120-091-099 e-mail:milfee@ye-digital.com

市販化

## 飼料残量管理ソリューション

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

その他  
（労働生産性）

### 加工・流通

品目：畜産（養鶏・養豚・養牛）

#### 技術の概要

飼料タンクの蓋の内側にとりつけたセンサーで残量を計り、残量情報を見える化するソリューション「Milfee」。飼料の枯渇防止に加え、危険かつ負担のかかる飼料タンクの巡回確認を大幅に削減でき、畜産農家の負担軽減と労働生産性の向上を実現。

各タンクの残量を一覧表示し、補充が不要なタンクは配送ルートから除外できるオプション機能（「Milfeeデリバリー」）の追加で、効率的な飼料流通を実現。これにより、配送業者の負担を軽減することが可能。また、最適なルートで配送ができるため、配送時のCO<sub>2</sub>排出量の削減にも貢献する。



#### 効果

##### ◎農家の業務負担軽減・CO<sub>2</sub>排出量削減に効果あり

- 飼料タンク残量確認回数（57タンク設置の場合）
  - ・ Before：12回/月
  - ・ After：1回/月 → 42時間/月の労働生産性向上
- 飼料残量確認訪問、飼料輸送時のCO<sub>2</sub>排出量
  - ・ Before：2.7t-CO<sub>2</sub>/月
  - ・ After：1.8t-CO<sub>2</sub>/月 → 32%削減



#### 導入の留意点

- **農場のネットワーク環境の事前確認が必要**  
携帯電話回線がつながりにくいエリアでは、LoRa親子通信モデルにて通信。その際は事前通信テストを実施する必要がある。

#### その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

##### ●価格帯

【参考価格】機器：98,000円、ランニング：1,500円/月

##### ●改良・普及状況

飼料タンク残量管理ソリューションは、全国727農場に展開（2024年6月末時点）

#### 関連情報

YEデジタル公式HP  
技術詳細や導入事例等



混合堆肥複合肥料の作製とペレット化技術

温室効果ガス

農業

肥料

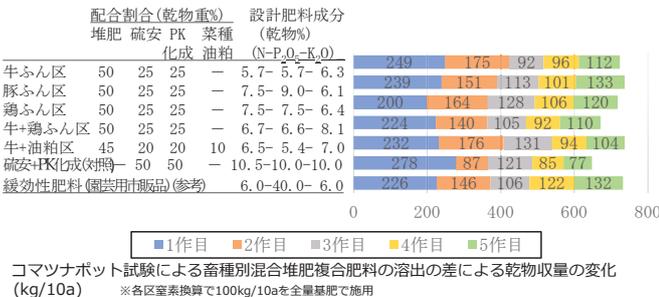
有機農業

調達

品目：農作物全般

技術の概要

家畜ふん尿由来堆肥の利用促進のため、耕種農家の多くが所有しているブロードキャスター等でも散布が可能で化学肥料との混合で成分が安定した混合堆肥複合肥料を作製した。原料の水分が高くなるとペレットが崩れやすくなるが、水分調整資材添加により製品化率・保存性が改善された。さらに溶出の異なる混合堆肥複合肥料（速効型、緩効型）を作製するために、異なる畜種の堆肥で製品を作成し、その肥効や作物への影響を確認した。



効果

◎化学肥料使用量低減

化学肥料のみの散布よりも肥効が持続し、化学肥料の使用量が低減する。(上記コマツナポット試験においては8~35%低減)

◎作業の省力化

堆肥専用散布機を所有しない耕種農家でも化学肥料と堆肥を一度に施用が可能。

◎容積減少によるコスト低減

ペレット化による容積減少で、輸送費や保管スペース低減。

●混合堆肥複合肥料のペレット化の工程



導入の留意点

・原料堆肥の水分・成分に注意

- 原料の水分が高くなる(35~40%以上)とペレットが崩れやすくなるため、造粒前に原料堆肥の予燥や水分調整資材の混合などの対策を講ずる必要がある。
- 牛ふん堆肥によっては、窒素含量が2%以下など、混合堆肥複合肥料の公定規格を満たさないものもある。

その他(価格帯、改良・普及状況、適応地域)

- 市販の造粒機で対応可能
- 適応地域：全国

関連情報

混合堆肥複合肥料の作製とその肥効  
(宮城県「普及に移す技術」第97号  
指導活用技術6・7・8)



家畜排せつ物中の有用物質(窒素)及びエネルギーの高効率な回収・活用技術の開発

問い合わせ先：農研機構本部

TEL:029-838-8988 e-mail:naroMeaDRI@ml.affrc.go.jp

市販化

温室効果ガス

農業

肥料

有機農業

生産

品目：酪農、養豚

技術の概要

家畜ふん尿の堆肥化処理過程で発生するアンモニアは悪臭の原因物質であるが、回収することで資源として活用できる。

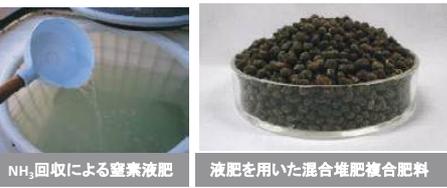


酪農における例(吸引通気式堆肥化システム)

発酵により得られる熱を回収して温水を作ることができ、飲水や畜舎の床暖房への活用が可能。



養豚における例(縦型密閉堆肥化装置)



導入の留意点

・安定した発酵の維持が資源の回収には重要

畜種や給与飼料等により、ふん尿の性状が異なるため、発酵状態が変化する場合がある。必要に応じて灰白土などを投入し、発酵を安定させる必要がある。

効果

◎悪臭物質であるアンモニアの発生を抑制

堆肥化処理で発生するアンモニアの発生を90%以上削減可能。

◎アンモニア回収による普通肥料への活用

アンモニアを液肥(リン安溶液、硫安溶液)として回収でき、堆肥と混合して普通肥料として活用できる。

◎発酵熱利用による温水の生成

発酵熱を熱源に用いて40℃の温水を生成可能。冬季に家畜の飲水や畜舎の床暖房に用いることで、家畜の生産性が向上。

その他(価格帯、改良・普及状況、適応地域)

- 吸引通気式堆肥化システムは、中~大規模の酪農家、共同利用施設を検討している市町村等への活用を想定。
- 縦型密閉堆肥化装置では発酵の効率化を図り、省電力化に結びつけるための研究を実施中。

関連情報

- ・普及成果情報(2015年)「堆肥発酵熱を利用して寒冷期の乳量を増加させる連続温水給与システム」
- ・普及成果情報(2019年)「養豚農家の密閉縦型堆肥化装置から発生するアンモニアガスの肥料利用」

