

番号:33

提案者名:国立大学法人愛媛大学 農学部 西口正通

提案事項: 接ぎ木によるトマトの高温耐性の付与技術

## 提案内容

我が国において、太陽光利用型の植物工場においてトマトの栽培が行われているが、夏季の高温条件下ではトマト果実の生育不良により、果実の収量が減少する。このため、オランダにおける植物工場で生産されるトマトにくらべ、単位面積あたりの収穫量は半分以下となっている。これは、我が国の植物工場においては、上記のような理由で、トマトの収穫は春期に終了し、夏季は休止、苗床準備期とされる栽培歴となっているためである。そこで高温耐性を付与したトマトを台木にして、穂木に栽培トマトを用いた接ぎ木技術の開発が望まれている。私たちはこれまでに、高温耐性遺伝子のサイレンシングを利用して、高温耐性トマト台木を作成し、接ぎ木によるトマト穂木への高温耐性付与に成功している。本研究ではこれらを実証し、実用化することを目的とする。

高温耐性を付与したトマト台木に栽培トマト品種(例、ハウス桃太郎)を穂木にした接ぎ木植物を作成し、土壌栽培あるいは植物工場と同じように水耕栽培により接ぎ木トマトを高温条件下で栽培する。このような栽培条件において、花芽分化、開花、結実などの各ステップにおいて、対照のトマトと比較検討する。このような高温条件で栽培した接ぎ木トマトにおいて、トマト果実の収量や品質についても比較検討する。また、トマトは我が国では一年生作物であるが、本来は多年生で、夏季の高温耐性が付与されれば、オランダのように、通年で栽培できる可能性がある。したがってこのような栽培期間についても検討し、従来技術より、優れていることを明らかにする。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: はい・いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: 2年程度

## 期待される効果

現状の植物工場等のトマト栽培において、夏季の高温障害がネックになり、通年栽培ができない。本技術により、前記トマトの夏季栽培が可能になり、約30%の収穫量の増大が見込める。

想定している研究期間:2年間

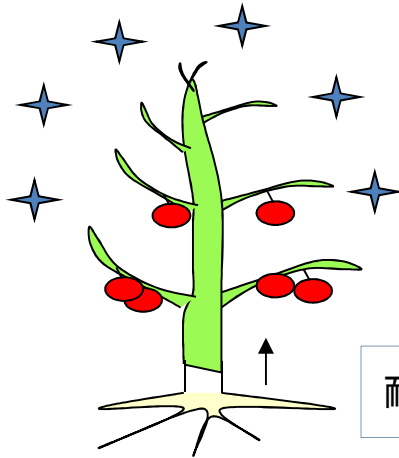
•研究期間トータルの概算研究経費(千円):5,000  
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): :0)

# 接ぎ木によるトマトの高温耐性の付与技術

太陽光利用型植物工場においては、**夏季の高温対策**は極めて重要である。生産性を限界まで追求する植物工場では、12ヶ月の周年栽培が求められている。

露地	5~10~
ビニールハウス	10~15
太陽光利用型植物工場(日本)	25~30~
同上 (オランダ)	60~

(概数: ton/10a/年 = kg/m<sup>2</sup>/年)



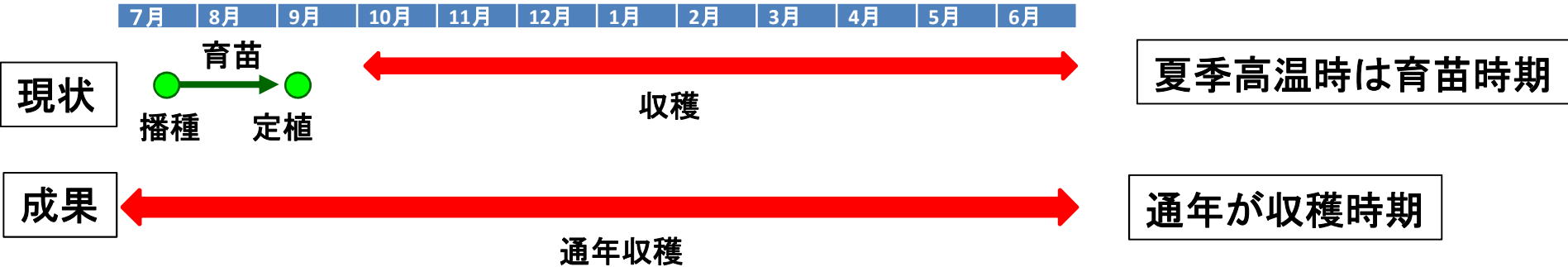
植物工場等の夏季のトマト栽培が可能  
 トマトの周年栽培や密植栽培により約30%の増収見込み

耐性シグナルの移行

高温でも生育する台木に接ぎ木

植物工場のトマト栽培  
 夏季は高温障害で収穫減(育苗時期)

40℃以上の高温では枯死



提案者名:松山大学薬学部 古川美子

提案事項:認知症予防/進行防止に有効な河内晩柑果汁飲料および河内晩柑果皮由来食品素材の開発

提案内容: **河内晩柑**は、柑橘をめぐる国内外の環境変化に対応して、愛媛県で温州みかんからの転換が図られている基幹品種であり、現在愛媛県で最も期待されている農産物のひとつである。これまで愛媛県では、河内晩柑の機能性に着目した県内の産官学11団体が「河内晩柑研究会」をゆるやかに結成し（平成25年2月）、研究を進めてきた。以下に、主なこれまでの研究成果と今後の予定を示す。

	これまでの成果	実施予定
松山大学薬学部	<p><b>河内晩柑果皮に脳保護効果を示す機能性成分含有!!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>果皮粉末のみならず果汁飲料を種々の病態モデル動物に投与し、脳保護効果を示すことを解明</li> <li>機能性成分の脳への移行を解明</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>アルツハイマー型認知症モデル動物で効果を解析</li> <li>脳保護効果の作用メカニズムを解析</li> <li>機能性成分の体内動態・代謝を解析</li> </ul>
愛媛県産業技術研究所 食品産業技術センター	<ul style="list-style-type: none"> <li>果汁加工技術を開発中</li> <li>果汁飲料/果皮粉末の短期投与における安全性を解明</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>工業的果汁加工技術を確立</li> <li>果汁飲料/果皮粉末の長期投与における安全性を解析</li> <li>加工素材・加工食品の開発</li> </ul>
愛媛県農林水産研究所 果樹研究センター みかん研究所	<ul style="list-style-type: none"> <li>機能性成分に着目した栽培・貯蔵技術を開発中</li> <li><b>AUR</b>含量は着果部位で変動が大きいことを解明</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>機能性成分に着目した栽培(マルドリ方式等)/貯蔵技術の実施 ＜吉田農園の協力のもと実施＞</li> </ul>
株式会社 えひめ飲料	<ul style="list-style-type: none"> <li>搾汁技術を開発</li> <li><b>果汁飲料を試作</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>果汁飲料の工業的製造法開発</li> <li>搾汁残渣処理技術の開発</li> </ul>
愛媛大学農学部	<ul style="list-style-type: none"> <li>果汁飲料および果皮粉末が動物の末梢組織において免疫増強効果を示すことを解明</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>免疫増強効果の作用メカニズムを解析</li> </ul>
愛媛大学医学部	<ul style="list-style-type: none"> <li>果汁飲料を用いたヒト介入試験実施を準備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>果汁飲料/果皮粉末を用いた<b>ヒト介入試験</b>を実施し、<b>認知機能に及ぼす作用</b>を解析</li> </ul>

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: **はい** いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: ○年程度

期待される効果

本事業は、医食農連携による県産果実利用を促進し、幅広い消費拡大・需要創出を目指そうとする愛媛県の施策に沿うもので、河内晩柑生産地において地域一体型の6次産業化モデルを構築できる。

想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円):35,000 千円  
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): 10,000 千円 )





番号:35

提案者名:国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構 量子ビーム応用研究センター 大野 豊

提案事項:生産現場のアイデアを生かすイオンビーム育種支援システム

## 提案内容

概要:イオンビーム照射技術を生産現場に提供し、イオンビーム育種を実施することにより、生産現場のニーズや環境に合致したすぐれた新品種を短期間で創出する。

背景:イオンビームとは炭素などの原子を光に近い速度まで加速器で加速したものである。イオンビームを植物に照射することにより、植物に変異を誘発し、植物の色や形・性質を遺伝的に変えることができる。イオンビーム育種は高い変異率、変異の幅の広さ、ワンポイント改良といった特徴により、コンパクトな突然変異育種を実現することが可能である。日本原子力研究開発機構高崎量子応用研究所のイオンビーム照射施設を利用したイオンビーム育種は、国内外の多くの研究機関との共同研究を中心に実施され、これまでに30種以上の実用化品種を創出している。

具体的内容:現場に近い生産者の持つニーズやアイデアと、これまで原子力機構で蓄積してきたイオンビーム育種についての情報を統合して育種目標を設定する。イオンビーム照射は、原子力機構高崎量子応用研究所で実施し、予備照射による最適線量や照射条件の決定を経て、本照射による変異誘発を実施する。照射した材料は、生産者の圃場等で育成しながら実際の栽培環境で変異体の選抜を実施する。原子力機構は、照射条件の検討や照射した植物の育成方法など、イオンビーム照射および育種プロセス全般にわたるノウハウおよび情報を提供する。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: はい ー いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: ○年程度

## 期待される効果

イオンビーム育種技術により、現場に近い生産者が望んでいる新品種を生産現場で容易に創出できれば、地域戦略や地域環境に合致したより革新的で実用的な新品種開発が期待できる。

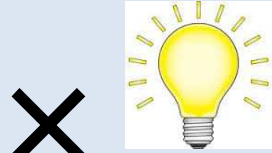
想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円):50,000  
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): 無 )

# 生産現場のアイデアを生かすイオンビーム育種システム

## 生産現場

地域戦略  
地域環境  
地域事情



現場の優れた  
アイデア

現場に必要な  
育種目標を設定



## 原子力機構



[http://www.taka.jaea.go.jp/rab\\_div/grr/index\\_j.html](http://www.taka.jaea.go.jp/rab_div/grr/index_j.html)

これまでの  
蓄積に基づく  
目標の提案

高い専門知識・ノウ  
ハウをもったスタッフ  
による技術支援



### イオンビーム育種=コンパクトな突然変異育種

- 高い変異率、変異の幅の広さ  
⇒変異集団を小さくし、育種の労力を軽減  
10,000個体規模から1,000個体規模に
- ワンポイント改良  
⇒不良な形質を伴いにくく、選抜個体を短期間で商品化

イオンビーム  
照射に加え  
て、育種プロ  
セス全般にわ  
たるノウハウ・  
情報の提供

多くの実績を上げて  
いるイオンビーム照  
射技術



生産現場での突然変異体の選抜

(例)新花色のオステオスペルマム (例)無側枝性省力栽培ギク

3~5年を目途に  
生産者や地域独自の  
オリジナル新品種を  
開発



提案者名:島根県農業技術センター 安達康弘・月森弘、 神戸大学大学院農学研究科 庄司浩一

提案事項:不耕起用田植機アタッチメントの開発を軸とした有機米の低コスト生産技術の体系化

### 提案内容

有機水稻の栽培法の中でも、不耕起栽培は耕起・代かきを行わないため(トラクタ不要)、作業の省略と土壌の不攪乱の効果により、次の4つの良い特徴がある。

- イネの根が健全で、米の充実・品質・食味が良好
- 低コスト・省力・省資源
- 生き物が多様
- 一年生の強害雑草が減少

このため、不耕起栽培を志望する農業者は若い世代を中心に少なくないが、以下の3つの課題があるため、ごく一部の取り組みにとどまっている。

- ①現在、不耕起用田植機が市販されていない
- ②不耕起特有の多年生雑草の増加
- ③初期生育が緩慢

そこで、次の3点について、技術開発を行うことにより収量の向上と安定化を目指す。

- ①不耕起用田植機アタッチメントの開発
- ②不耕起用除草機部品の開発
- ③初期生育の改善技術の確立

これにより、不耕起栽培の普及を可能にするとともに、高級有機米の低コスト・環境保全生産技術を体系化し、栽培マニュアルの作成、現地実証を行う。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: はい・**いいえ**

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: 1年程度

### 期待される効果

- 不耕起用田植機アタッチメントの開発により、不耕起栽培の普及が可能になる。
- 有機水稻の不耕起栽培技術の体系化により、①高級有機米による有利販売、②有機栽培の低コスト化・省力化、③生物が多様で環境に良い生産方式 を実現できる。

想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円):40,000  
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円):1,200)

# 不耕起用田植機アタッチメントの開発を軸とした有機米の低コスト生産技術の体系化

## 水稻の各栽培方式の現状

栽培方式	メリット	デメリット
慣行不耕起栽培	・慣行栽培より省力・省資源 ・秋まさり型の生育	・除草剤や化学肥料が効きにくい →約20年前に普及しなかった
有機栽培	・高単価での販売が可能	・生産コストが慣行栽培より高い
有機不耕起栽培	・イネの根が健全で、米の充実が良い ・生物が多様 ・省力、省資源	・現在、不耕起用田植機の市販がない ・収量が低い 原因: 初期生育が緩慢・多年生雑草の繁茂

**不耕起栽培の特徴**

耕起・代かきをしない

↓

- ・作業省略
- ・土壌の不攪乱

## 研究開発

### 不耕起用田植機の開発

- ・簡易な部品の交換
- ・不攪乱を維持できる方式



- ・普及性の向上
- ・植付精度の改善

### 適切な栽植密度や水管理の検討



初期生育の改善

### 不耕起用除草機の開発

- ・簡易な部品の交換
- ・不攪乱を維持できる方式



多年生雑草の制御

メリット活かす

デメリット改善

収量の向上

## 目指す栽培と経営

<p><b>不耕起栽培が可能に！</b></p> <p>所有の田植機に部品を取り付けるだけ</p>	<p><b>高級有機米による有利販売</b></p>  <p>米の充実・品質・食味が良好</p>	<p><b>低コスト</b></p> 	<p><b>省力・省資源</b></p> <p>・耕起・代かきトラクタ → 不要</p>	<p><b>生産環境の保全</b></p>  <p>生物が多様</p>
---	---	--	--	--



提案者名:島根県農業技術センター 栽培研究部 果樹科 梶野康行

提案事項:EOD加温・FR照射による加温栽培ブドウの生育反応の解明と省エネ技術確立

### 1. 加温栽培ブドウのEOD加温・低温による新梢生育および果実品質向上技術の開発

加温栽培‘デラウェア’は、冬季寡日照条件下で生育するため、厳冬年には新梢生育不良によって花穂が小さくなりやすい。また、島根県では果粒肥大期には加温機の設定温度を18℃以上にしているが、近年の燃油価格の高騰により、低い温度で管理するため、生育遅延や果粒肥大不足の園が発生している。

そこで、花卉やイチゴなどで生育促進や増収効果のあるEOD加温について、加温栽培ブドウでの効果を明らかにする。さらに、トマトなどで転流促進させて、糖度を上昇させる日没後低温についても併せて検討を行う。

### 2. 加温栽培ブドウのEOD-FR照射による新梢反応特性の解明

花卉ではEOD-FR照射によって主茎長が伸長し、R/FR比率が0~0.17でその効果が高まることが明らかになっている。しかし、果樹ではEOD-FR照射についてはほとんど知見がない。

そこで、FR光照射が加温栽培ブドウの新梢生育に及ぼす影響を明らかにする。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: はい・〇いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: 2年程度

### 期待される効果

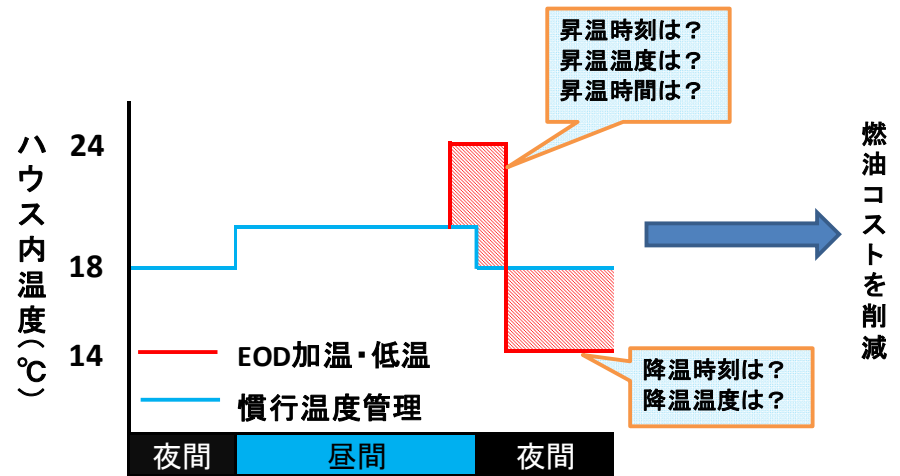
本技術の開発により、新梢生育を旺盛し、果粒を肥大させることで、果実品質が向上し、収量が増加する。さらに、燃油消費量が削減できることから、生産者の所得が向上する。

想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円): 11,771千円(3年間)  
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): )

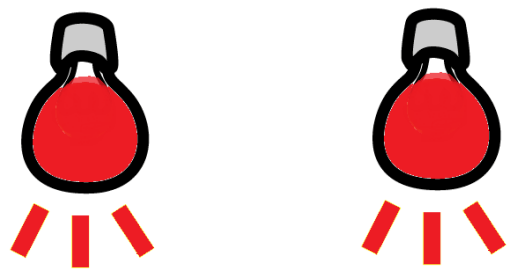
# EOD加温・FR照射による加温栽培ブドウの生育反応の解明と省エネ技術確立

## EOD加温・低温



## FR光照射

処理時間は？  
F/FR比率は？  
処理時期は？



冬季日照下  
における  
FR光照射  
による新梢生育の促進

EOD加温・低温で、  
燃油消費量を  
削減しながら、  
果実品質を向上させ、  
収量アップを実現



提案者名: 島根県農業技術センター資源環境部 持田耕平

提案事項: ボタン・シャクヤクにおける根黒斑病抵抗性台木品種の開発

提案内容

<現状と問題点>

- ・シャクヤクはボタンの台木として利用されるだけでなく、切り花や生薬としても利用されている。
- ・生産現場では、根黒斑病の被害が広がり、出荷できない個体が増えている。  
また、多発ほ場では栽培ができない状態にまで深刻化している。
- ・現地では定植苗の温湯消毒や土壌消毒により対応しているが根本的な解決には至っていない。
- ・根黒斑病抵抗性の台木系統はなく、また、様々な個体からの種子を用いて台木を生産しているため、品質がばらばらである。
- ・台木としてシャクヤクを用いるボタン苗では検疫上、根黒斑病が問題になり、輸出拡大への妨げとなる。

<新品種開発に問題となる技術的課題>

- ・根黒斑病抵抗性個体の選抜方法が確立されておらず、リーフディスクを用いた病原菌の接種による選抜では相関が低いため、安定した選抜方法が求められる。

そこで、効率的な根黒斑病抵抗性個体の選抜方法を確立し、選抜、固定化を進めることで、根黒斑病抵抗性の台木品種の開発を目指す。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: はい・〇いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: 3年程度

期待される効果

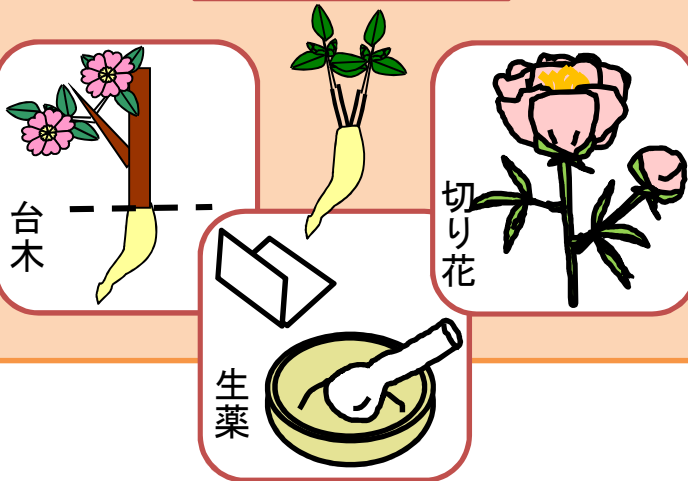
ボタン苗の輸出にかかる検疫上の問題点の解決だけでなく、台木の安定生産、品質の均一化による、ボタン苗生産性の向上が期待できる。また、将来的には切り花や生薬品種への応用も可能となると考えられる。

想定している研究期間: 5年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円): 5,000千円  
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): )

# ボタン・シャクヤクにおける根黒斑病抵抗性台木品種の開発

## シャクヤクの利用

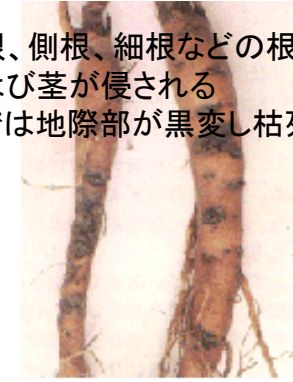


## <現状と問題点>

- ・ボタンの台木としてだけでなく、生薬や切り花としてシャクヤクを利用している
- ・生産現場では根黒斑病の深刻な被害が発生している
- ・台木系統・品種がないことによる品質のバラツキが大きい
- ・輸出苗で起こる検疫上の問題が輸出拡大への妨げとなっている
- ・高度な接ぎ木技術が必要であり、技術を継承する後継者が不足している

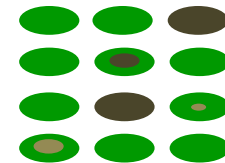
## ※根黒斑病とは...

- ・主根、側根、細根などの根部および茎が侵される
- ・茎では地際部が黒変し枯死する



## <研究状況>

- ・リーフディスクへの病原菌接種による根黒斑病抵抗性個体の選抜

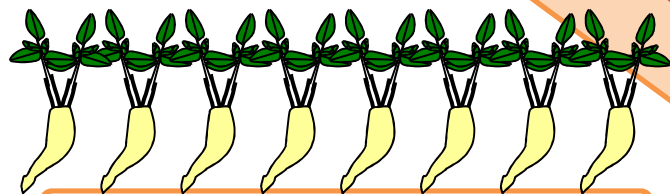


## <将来像>

- ・抵抗性台木の安定生産
- ・品質の均一化
- ・円滑な輸出と販路拡大
- ・接ぎ木の簡略化、活着率の向上
- ・生薬や切り花品種への応用

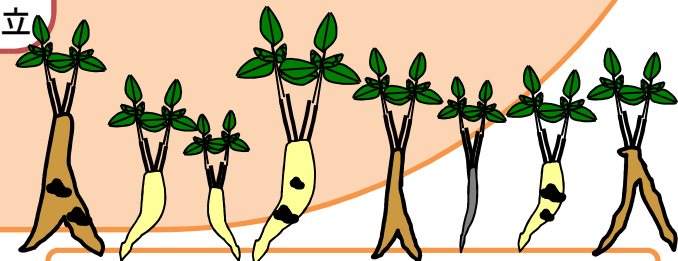
## <技術的課題のクリア>

- ・根黒斑病抵抗性個体の選抜法確立
- ・優良系統の早期固定化
- ・固定化した台木品種の増殖方法の確立



根黒斑病のない、均一・良品質な苗

根黒斑病抵抗性台木品種の開発  
現地への早期普及



根黒斑病の被害、バラバラな品質



提案者: 島根県農業技術センター 総務企画部 企画調整スタッフ 主席研究員 青戸貞夫

提案事項: 3D等ICT技術を用いた農作業技術教育シミュレータ システムの開発

提案内容

【現状】

大粒系ブドウ栽培での摘粒等の作業は、品質(外観や糖度)、収量(出荷量)を決める重要な作業であり、新規就農者や法人等の作業員の技術レベルが経営そのものを左右している実態が見受けられる。しかしながら、その技術指導は、摘粒作業の実施直前にしか出来ず、研修機会が限られるため熟度の向上が難しい。そのため、農閑期等を活用した研修会では、図解・写真や動画等に頼らざるを得ず、農業者からは、より効率的かつ実感を伴った研修手法の開発が切望されている。

【目的】

時期を選ばず、実体験に近い形で摘粒等の高度な技術習得を可能とするため、3D等のICT技術を駆使した「農作業技術教育シミュレータシステム」の開発を行う。

【島根農技Cでの取組】

島根農技Cでは、3Dプリント技術に着目し、ブドウ等の農産物のサンプル作成に2014年から着手し、ブドウ、カキ、メロン、イチゴ等で3D造形を実施し、撮像技術や造形技術の蓄積を行っている。

【開発内容】

ブドウ房の生育データを調査するとともに、各生育ステージ毎の3Dデータ(STL)として蓄積する。  
蓄積データを基に、CG(コンピュータグラフィックス)化を行うとともに、バーチャルリアリティ技術との融合を図ったソフト開発を行う。  
作業実感に近い物とするため、ウェアラブル技術を活用した専用の手袋やハサミ等を開発する。  
以上のICT技術からなる「農作業技術教育シミュレータシステム」として構築する。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙2のSTEP2)が可能か: はい・**いいえ**  
いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙1STEP1)があと何年程度必要か: 3年程度

期待される効果

- ・初心者(新規就農者、農業法人等の従業員、農業系の学生)等の早期技術習得 → 後継者確保
- ・普及員・JA営農指導員等の技術指導者の技能向上 → 生産物の品質向上、産地評価の向上、所得の増大
- ・農業体験・技術習熟度評価が可能な教育支援ツールとして活用 → デジタル農業体験、作業者のやる気誘導

想定している研究期間: 5年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円): 200,000  
(うち研究実証施設・大型機械試作に係る経費(千円): )

# 3D等ICT技術を用いた農作業技術教育シミュレータシステムの開発

島根県農業技術センター

## 現状



摘粒講習会

指導者の作業を見て  
要点を聞いて学ぶ

**房がある時期しか出来ない**

☆ポイント  
収穫時の房をイメージできるか

### ★解決方向

- ・習得に年数がかかる → 期間短縮
- ・個人差が生じる → 技術の平準化
- ・初心者の戸惑い → 新手法開発

時期を選ばず、実体験に近い形で技術習得を可能とする新たな技術習得手法を開発を目指す。

園芸(果樹等)の  
後継者確保

3D等ICT技術を駆使した  
「農作業技術教育シミュレータシステム」開発に取り組む

## 島根農技Cでの取組

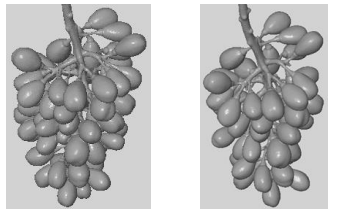


摘粒前

摘粒後

3D撮像

STL(3次元)データ化



摘粒前

摘粒後

3D造形

立体模型化(着色)



摘粒前

摘粒後

写真と比べて立体感は抜群!

いつでも、どこでも、何度でも学べる  
摘粒を体験することは出来ない...  
造形コストが掛かる...

## シミュレーション化への第一段階

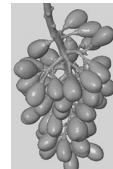
STL(3次元)データの活用

市販ソフトの応用

例)  
『GOM Inspect』  
丸紅情報システムズ(株)

### ◎パソコン上で摘粒作業体験◎

同じ房データで同時に複数人が体験  
受講者別に結果の評価が可能



講師

比較

比較



受講生A

...



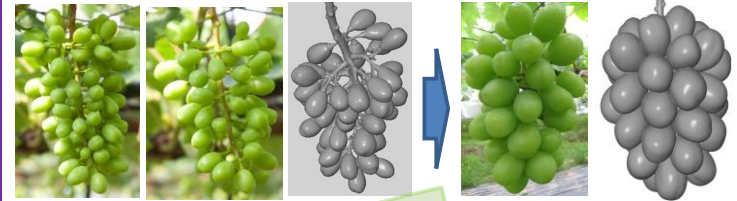
受講生Z

生徒間で  
比較

★計画的に摘粒体験が出来る★

## 農作業技術教育シミュレータシステムの開発

生育段階毎のデータ蓄積とSTLデータ化



摘粒前・後

収穫時

### 【CG化+ソフト開発】

- ・果粒生育予測ソフト
- ・STLデータに基づくCGソフト
- ・仮想空間上での作業体感ソフト
- ・農作業体験・技能評価ソフト

### 【ウェアラブル装置の開発】

- ・カメラ、手袋、ハサミ etc.



バーチャルリアリティ + ウェアラブル

『農作業技術教育シミュレータシステム』

### 開発効果

- ・体験回数の増加による技能習得期間の短縮 → 後継者確保
- ・研修者の癖や改善ポイントの見える化 → 技能向上
- ・習熟度向上による労働生産性・品質向上、売り上げ増 → 経営向上

### 利用場面

- ・農林高校、農業大学校等での教育手法として活用
- ・新規就農者、雇用就農者への技能研修に活用
- ・障がい者の作業理解に活用
- ・技能評価を実施して作業者のやる気向上を誘導

### 応用

- ・果樹のせん定作業、花きの摘蕾・摘花 etc.
- ・新たな作業技術の開発
- ・農作業体験型ゲームソフト → デジタル農業体験

### 開発目標

◎装置  
5万円/台

◎ソフト  
5万円/本

番号:40

提案者名:近畿大学 生物理工学部 星 岳彦 (UECS研究会低コストUECS規格研究グループ)

提案事項: UECSプラットフォームで日本型施設園芸が生きるスマート農業の実現

提案内容: ユビキタス環境制御システムの規格であるUECSプラットフォームを採用すると、施設のハードウェアの製造会社や構成が異なっても、共通のソフトウェアで施設の分散協調型の環境計測制御が可能である。科研費『オープンCPU基板を用いた低コスト自律分散型施設環境計測制御情報システムの構築(平成25～27年度)』およびUECS研究会会員企業により、汎用CPU基板(Arduino、Raspberry Pi)を使い、低コストUECS機器を製造可能な仕組みの開発が完了した。これにより、既存UECS製品・既設複合環境制御装置と組み合わせ、中小規模から大規模、軽装備から重装備、多棟点在、地域の気象資源等で各種管理法が混在した多様な日本独特の園芸施設に柔軟に対応可能なソリューションを持つプラットフォームになり、応用ソフトウェアが共用可能になる。また、上記汎用CPU基板は、工作が得意な小学生レベルでも応用機器の製作が可能にまで平易で、オープン化されている。今回の開発成果を用いれば、各地の試験場研究員・生産者と共同して、考案された環境制御方法をシステムに組み上げるハードルは相当低くなり、ハードウェアで滞留していた高度環境制御ソフトウェア開発が一気に加速化できる。また、特定企業製品に基づかない本プラットフォームによる教材を製作し、農業高校カリキュラム、普及員・生産者講習会などに応用すれば、導入しても使いこなせていない、スマート施設園芸実現の人材的壁を打破できる。そこで、日本各地域の多様で個性ある施設生産方式に対応した各種低コストハードウェア・高性能ソフトウェアを共同開発し、性能を実証する。また、開発教材を用いて、システムを使いこなせる人材を育てる。これら人物両面による実践で、生産物の量・質を1割以上向上させ、施設園芸生産を活性化させる。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: はい・いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: 1年程度

期待される効果

1. プラットホームの普及で日本の施設園芸のICT環境制御システム導入率向上によるスマート化
2. 各地の個性豊かな生産方式・生産物の生産性向上による全国展開や輸出攻勢力の促進
3. スマート農業を使いこなせる人材・後継者を育成して人物両面からの日本の競争力強化

想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円):150,000  
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円):75,000)



# UECSプラットフォームで日本型施設園芸が生きるスマート農業の実現

## 提案シーズ

平成16～17年度(農水高度化事業)

ユビキタス環境制御システムの開発  
UECS研究会設立  
<http://uecs.jp/>  
UECSプラットフォームの策定

UECS研究会/スマートアグリコンソーシアムの会員企業の多彩な製品開発技術



平成25～27年度(科研費)



オープンCPU基板を用いた低コスト自律分散型施設環境計測制御情報システムの構築

<http://uecs.org/>

**UECS機器の低コスト・オープン開発環境確立**

UECS研究会員 Wabit Inc.

Raspberry Pi



UECS-Pi  
<http://www.wa-bit.com/>

## 現場のICT化のニーズ

- ・地域性を活かした多様な生産施設・作目・生産方法に対応した環境制御をしたい
- ・既設のシステムを活かしUECSでICT導入したい。
- ・中小規模で離散点在する施設を統合管理したい
- ・研究開発した生産システムを地域で実用化・普及させたい
- ・装置を使いこなし、技術向上に利用できる人材を育てたい

地域研究機関・生産組合

## コンソーシアム設置

STEP1 平成28年度

県試験場・大学・企業にて

地域に合わせた実証システムを開発・試作

地域のニーズ1

企業・研究機関の製品・シーズ

地域のニーズ2

UECSプラットフォーム  
共通部分は連携

- ・ニーズに合致した特色ある環境制御装置およびソフトウェアの開発。
- ・無線による離散温室の統合管理システムの設計・構築。
- ・既存施設のUECSプラットフォームによるリニューアルとソフトウェア共通化。
- ・DIYキット・スマート施設園芸学習ソフトウェアなどの人材育成教材の開発。

STEP2

平成29～30年度

生産現場での  
実証・改善

- ・複合環境制御を導入すると平均15%程度の増収効果が報告。
- ・現在、上記がほぼ普及していない中小施設に本提案で高度環境制御の実用化・普及が進めば、1割以上の増収は十分期待できる。



番号:41

提案者名: 広島大学大学院生物圏科学研究科 和崎 淳

提案事項: 根圏共有による畑作物のリン酸吸収効率の向上

## 提案内容

背景: 現在、資源の枯渇と需要の増大により、リン酸質肥料の農家購入価格が高騰しており、農家の経営を圧迫する要因となっている。その一方で、畑地土壌ではリン酸吸収率が一般的には10~20%と低く、未利用リンが蓄積している。土壌中の未利用リンの利用を効率化することで、リン酸質肥料の使用量効率化を図ることができる。

技術の内容: 低リン耐性の高い飼料作物であるシロバナルーピンは、未利用リンを可給化するため根から有機酸や酸性ホスファターゼを多量に分泌する。この能力は、根から放出されて根圏で発揮されるため、近傍に植えた他の作物でも「根圏共有」によって利用可能である。これまでの研究において、根圏の共有によりトウモロコシでは30%程度の減肥可能性が認められている。シロバナルーピンと根圏を共有したダイズ、トマト、ソバにおいてもリンの吸収促進が認められた。

トウモロコシ、ダイズについては中四国地域に多く分布するマサ土をベースとした圃場栽培試験を実施し、シロバナルーピン混植によるリン吸収促進効果が確認している。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: はい・〇いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: 1年程度

## 期待される効果

リン酸可給化能の高いルーピンの混植によってトウモロコシ、ダイズなど主要な畑作物の作付けにおける減肥を達成し、低コスト化を促進する。菌根菌によるリン酸吸収への寄与が低いと推定される水田転換畑での活用も想定される。

想定している研究期間: 5年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円): 15,000  
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): 0)

# 根圏共有による畑作物のリン酸吸収効率の向上

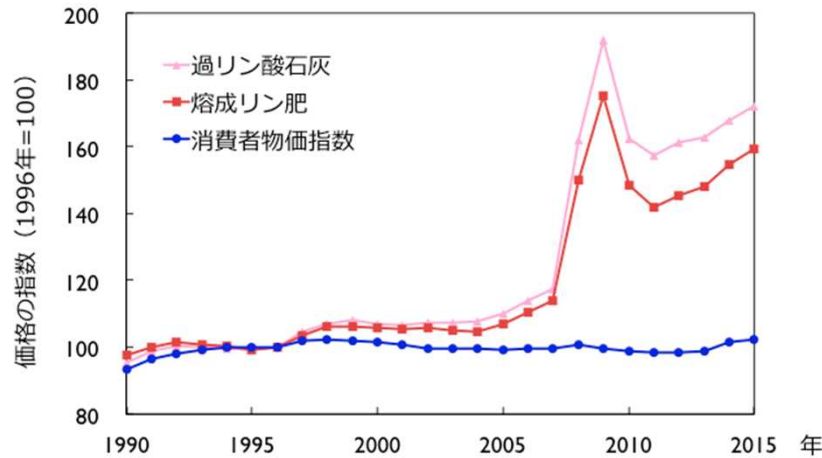


図1 リン酸質肥料の農家購入価格と消費者物価指数の推移 (農林水産統計月報、2015年は11月までの平均)

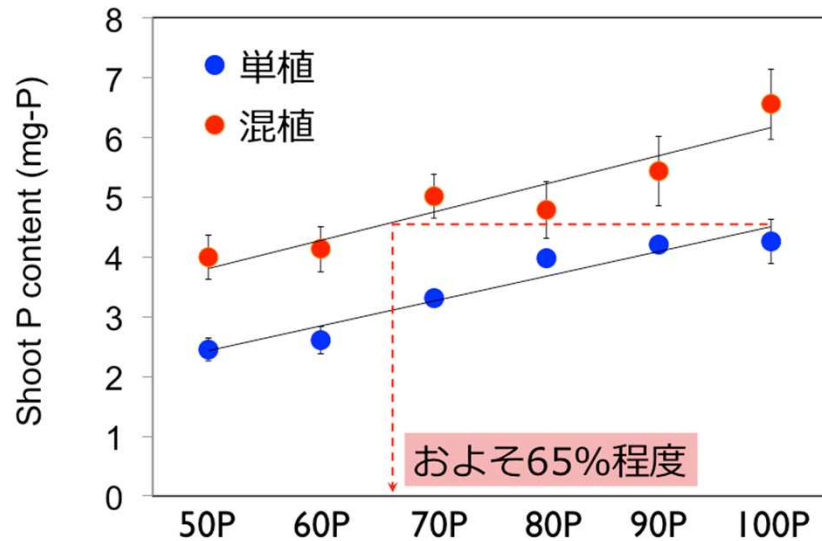


図3 シロバナルーピンと混植したトムモロコシにおける減肥効果の検証例

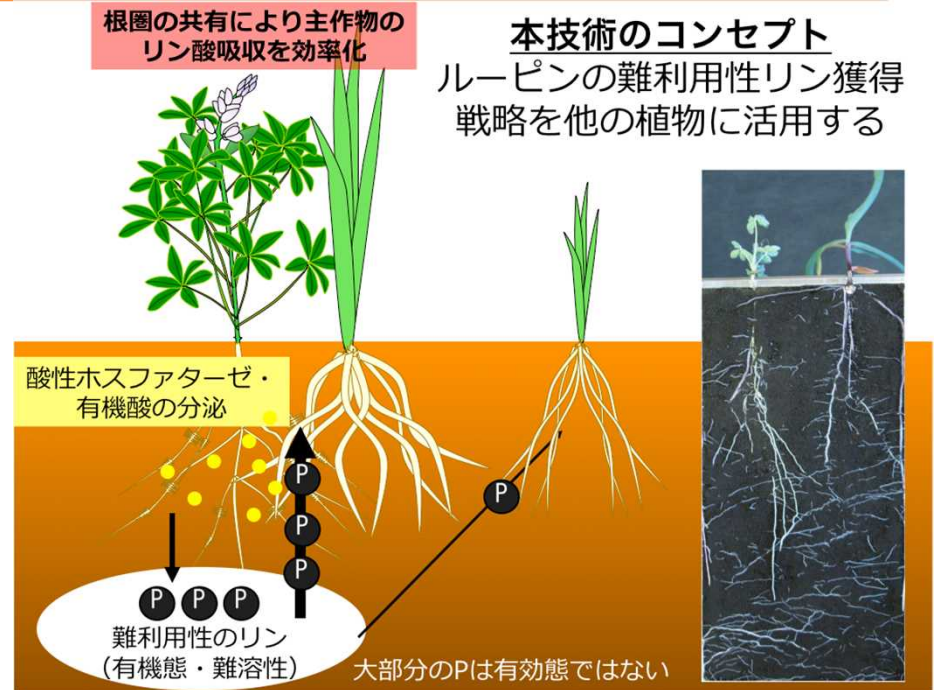


図2 シロバナルーピンと根圏を共有することによる未利用リン酸利用効率化の概念

リン酸質肥料の農家購入価格は近年上昇する一方 (図1) だが使用量は大きく変わっていない。シロバナルーピンは酸性ホスファターゼや有機酸といったリン酸を可給化する根分泌物を多量に分泌するので、根圏共有により主作物もその能力を使うことが可能 (図2)。これまでの検討により、トムモロコシでは30%以上のリン酸質肥料の削減可能性が示唆された (図3)

番号:42

提案者名: 山口県農林総合技術センター花き振興センター

提案事項: ユリの高生産性栽培技術の実証

## 提案内容

## ○ポットを活用したユリ切り花栽培技術の確立

ユリ切り花の生産性を高めるため、ポットを利用した切り花栽培技術を実証する。特に、山口県オリジナル品種（小輪系ユリ）の特性を活かした小型ポットによる密植切り花栽培技術を確立する。ポットを利用することにより作付の回転率が高まり、高生産性切り花栽培技術が確立できる。

【主な実証研究内容】 均一な切り花生産の実証（灌水方法・施肥方法の実証・改良、ポットの選定・改良等）、高生産性栽培技術の実証 等

## ○切り花の計画出荷体制の構築

計画的な出荷に対応するための開花調節技術や省力化技術（土入れや定植作業）等を組み合わせ、企業的な経営が可能な高生産栽培体系を構築する。

【主な実証研究内容】 計画出荷体制の構築（現地に適した開花予測システムの開発、開花調節技術等）、省力化技術の実証 等

## ○効率的な球根増殖技術の開発

露地栽培における労力の分散を図り、1経営体における球根生産量を増やすために、年間2作の作付体系を実証する。また、増殖母球の効率的な生産方法の実証を行う。

【主な実証研究内容】 秋肥大（夏季定植、冬季収穫）と春肥大作型（冬季定植、夏季収穫）の実証、コンテナを利用した小球根生産の実証 等

## ○品種適応性の実証

小球開花性を有し、密植栽培に適応する品種を選定する。

【主な実証研究内容】 品種の特性把握（小球開花性、病害抵抗性、収量性）等

現時点で生産現場等での実証研究（別紙のSTEP2）が可能か： はい・いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究（別紙のSTEP1）があと何年程度必要か： 1年程度

## 期待される効果

ユリにおける高生産性の切り花栽培技術が確立され、切り花生産量が増加する。また、切り花が周年生産され、計画的に出荷される体制が確立できれば、企業的な経営が可能となり、販売戦略に応じて切り花が生産できる。

想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円): 20,000  
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): )

# ユリ切り花の高生産性栽培システムの実証

## 効率的な球根増殖技術



年2作増殖体系



コンテナを活用した増殖

- ・球根生産量が増加
- ・切り花産地供給球が増加
- ・国産球の周年供給が可能

## 適応性品種の選定

耐病性、小球開花性、  
切り花品質等

- ・ポット栽培に適する  
品種を選定



## 開花調節技術



- ・計画的な出荷
- ・需要に応じて出荷調節
- ・蕾切りで栽培期間短縮

## 省力化・低コスト化技術

## ポットを利用した高生産性栽培技術



- ・単収が大幅に増加
- ・施設回転率が向上
- ・均一な切り花が生産可能

効率的な生産システム  
が構築

ユリ切り花の生産が拡大！



市場流通量が増加



提案者名:山口県農林総合技術センター 農業技術部 花き振興センター

提案事項:温暖地域におけるリンドウの切り花品質の向上と安定栽培技術の実証

提案内容

これまでほとんど実例のなかった低標高温地域でのリンドウ栽培において、切り花の品質向上と安定生産に関する技術課題に対応するため、耐暑性品種の導入および暑熱対策栽培技術を活用して課題解決を図り、栽培可能地域の大幅拡大に資する。

(1)耐暑性品種の選定

・導入候補品種の評価・選定(高温耐性、品質・収量性等)

(2)暑熱対策技術を活用した切り花品質向上および安定栽培技術の確立

・ジベレリン散布などの生育促進技術の実証

・コンテナ、被覆資材等の新資材を活用した栽培システムの実証

・栽培管理技術の実証(遮熱対策、灌水方法、覆土処理)

(3)導入モデルでの実証

・上記の選定品種・開発技術を経営体への導入実証

(4)導入技術の経営評価

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: はい・いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: 1年程度

期待される効果

栽培可能地域が大幅に拡大するとともに出荷期間の大幅な前進化と出荷拡大が全国に展開できる

想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円):10,000

(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): )

# 温暖地域におけるリンドウの切り花品質の向上と安定栽培技術の実証

## 【耐暑性品種の導入】



耐暑性品種の評価・選定

## 現状

- 既存の品種では、低標高温暖地域で夏場に株枯れが多発
- 盆出荷期には十分な需要があるものの、切り花品質が安定せず、生産性が低い



## 【暑熱対策技術の実証】



- 生育促進技術
- 栽培システム
- 遮熱対策等



## 【導入モデルでの実証】



- 選定品種・開発技術の導入
- 経営評価



- 栽培可能地域拡大
- 新たな花き消費拡大に寄与

提案者名:高知県農業技術センター作物園芸課施設野菜担当 高橋昭彦

提案事項:促成ナス・ピーマンにおける植物生体情報の活用および光環境改善による多収生産技術の開発

### 提案内容

#### 【概要】

施設園芸における更なる多収生産技術として、植物の生体情報に基づく高度な環境制御技術や光合成機能に大きな影響を及ぼす植物体受光量の適正化技術を開発する。

#### 【背景】

増収技術として、炭酸ガス施用、温度、湿度およびかん水・肥培管理を含めた環境制御技術が注目されており、実際栽培現場にも導入が進んでいる。更なる増収技術として、植物の生育(生体情報)や光合成に影響を与える受光量の適正化技術が求められている。

#### 【技術的課題】

外部環境の変化によって変化する作物の生育状態を的確に把握(測定)し、環境制御管理に反映させる技術がナスやピーマンの促成栽培で未確立である。また、これまでの栽植様式や仕立て方法は農業者の作業性を優先して慣例的に決められており、光利用効率を考慮したものとなっていない。

#### 【実証研究が可能なシーズ技術】

- ① 生育調査によって得られた生体情報の把握方法とその結果を活かした環境制御技術の開発
- ② 光合成蒸散機能や植物群落受光量の計測による適当な栽植様式や仕立て方法および葉面積管理方法の開発

【想定されるコンソーシアム】[代表機関]愛媛大学(植物工場研究センター), [参画機関]高知県(高知県農業技術センター・農業担い手育成センター・農業振興センター), JA(品目の生産者を含む)など

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: 2年程度

### 期待される効果

これら技術が開発されれば、促成ナスや促成ピーマンの生産性のボトムアップ(生産量2割増大)が期待されるとともに、これらの技術は他作物への応用も可能となる。

想定している研究期間:3年間

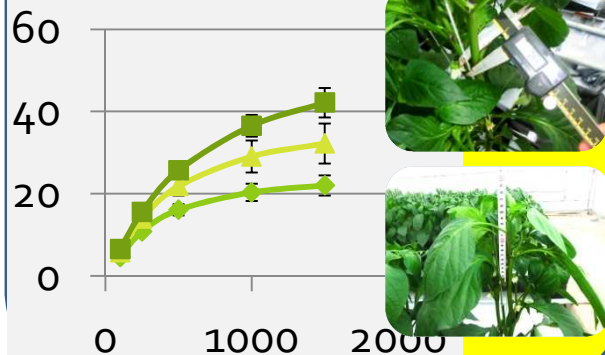
研究期間トータルの概算研究経費(千円): 18,000千円  
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): 千円)

# 促成ナス・ピーマンにおける植物生体情報の活用および光環境改善による多収生産技術の開発

地域の限界収量を突破し、著しく高い生産性を確保するために、効果的なCO<sub>2</sub>濃度・湿度・温度管理に加えて

## 高度な環境制御技術

- ・各作物の光合成に最適なCO<sub>2</sub>濃度、光強度の測定
- ・植物生体情報の収集とそれに基づく草勢コントロール



## 全日射の効率的利用

- ・光を効率的に葉で受ける栽植様式および仕立て方法
- ・光を植物群落中に透過させる葉面積管理



## 育種

- ・光利用効率を考慮した品種育成



すでに研究課題化(H26~)

- 植物生体情報の把握方法とその結果を活かした環境制御技術の開発
- 1 測定項目の選定とその評価方法
- 2 調査結果に基づいた環境制御管理の有効性検証

- 光環境の改善による増収技術の確立
- 1 栽植様式の検討（光利用効率の向上）
- 2 仕立て方法の検討（受光量に見合った仕立て方法、適正な葉面積管理の検討）

コンソーシアム構成メンバー（予定）  
愛媛大学植物工場研究センター、高知県（農業技術センター、農業担い手育成センター、農業振興センター）、JA（実証農家含む）

### 研究目標：

促成ナス・ピーマンにおいて、受光量を最適化する栽植様式、仕立て方法や葉面積管理を明らかにしつつ、生育調査結果に基づいた環境制御管理により、可販果収量30kg/m<sup>2</sup>を確保できる栽培技術を確立し、生産性のボトムアップ（生産量2割増大）を図る。



提案者名：島根県畜産技術センター生産技術部酪農・環境科 広島大学大学院生物圏研究科

提案事項：優良後継牛確保のための乳用雌子牛の発育促進と反芻胃の健全な発達を実現する哺育管理

提案内容

背景：

黒毛和種生産地域では、受精卵移植技術の進展から酪農経営で積極的な黒毛和種受精卵移植が進められ、後継牛の確保が喫緊の課題となっている。経営の健全な維持発展には生産された乳用雌子牛を確実に優良後継牛として哺育・育成することの重要性が増している。一方で、哺育期の子牛では発達段階により生体機能が劇的に変化するため恒常性の維持が難しく、下痢や肺炎等の疾病の発生率が依然として高く健全な成長の妨げとなっている。さらに近年の研究から、粗飼料よりも人工乳を過剰に摂取した子牛ではルーメンアシドーシス状態になりやすいことが明らかにされており、発育促進と反芻胃の健全な発達の両立を実現する新たな哺育管理技術の確立が急務である。このため、本提案では様々なシーズを実践する新たな哺育管理技術の実証を行うことで、泌乳開始時に各個体が持つ能力を損なうことなく発揮させ、優良後継牛確保の実現に資する。

提案の具体的内容：

- (1) 発育促進と消化管機能の強化のためのシーズ
  - ・哺乳期の子牛の発育促進のための代用乳（粉ミルク）栄養成分の適正化
- (2) 反芻胃機能の健全な発達のためのシーズ
  - ・鶏卵抗体を用いた第一胃内のエンドトキシン吸着
  - ・活性酵母を用いた第一胃内の嫌気環境維持による細菌相構成の改善
  - ・乳用子牛の反芻胃に優しい子牛用固形飼料（スターター）の給与

\*アシドーシスや下痢等の  
ストレス軽減  
⇒ **健全性向上**  
\*反芻胃の健全な発達  
⇒ **消化機能の強化**

優良後継牛の確保

- ・初産分娩月齢の早期化
- ・分娩時体格の大型化
- ・初産時乳量の増加

現時点で生産現場等での実証研究（別紙のSTEP2）が可能か：  はい ・  いいえ

期待される効果

- ・乳牛後継牛における哺育期の健全な発育と消化管機能強化
  - ⇒発育促進による初産分娩月齢の早期化、初産次乳量の増加・・・ **初期効果**
  - ⇒優良後継牛確保・計画的更新の実現・・・ **中後期効果（最終目標）**

想定している研究期間：3年間

研究期間トータルの概算研究経費（60,000千円）：  
（うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費（0千円）：            ）

# 優良後継牛確保のための乳用雌子牛の発育促進と反芻胃の健全な発達を実現する哺育管理の実証

哺乳子牛の発育促進のための代用乳(粉ミルク)の適正な栄養成分の解明

哺乳子牛: 単胃動物から反芻動物へ

蛋白質と乳糖の増給



蛋白質: 発育促進

乳糖: 酪酸増加(消化管機能増強)

活性酵母による第一胃内の嫌気度の制御による細菌相構成の改善



活性酵母の効果

第一胃内の酸素の補足による

・第一胃内pHの安定

・子牛の第一胃内微生物相の改善

期待される効果



- ・哺育期のストレス軽減
- ・下痢等の疾病率低減
- ・反芻胃の健全な発達
- ・微生物構成の改善

優良後継牛



- ・初産分娩月齢の早期化
- ・分娩時体格の大型化
- ・初産時乳量の増加

鶏卵抗体を用いた第一胃内のエンドキシン吸着効果

離乳子牛: スターター摂取量が急増

鶏卵抗体  
エンドキシ  
ンの吸着

エンドキシン発生

エンドキシ  
ンの胃壁から  
の吸収抑制

乳用子牛の反芻胃に優しい子牛用固形飼料(スターター)の給与効果の解明

スターター: 哺乳期の子牛は固形物としてスターターを主に摂取

デンプン減く 易発酵性繊維増

第一胃内発酵の安定

番号:46

提案者名: 国立大学法人香川大学 農学部 准教授 松本 由樹

提案事項: 資源循環系の構築に資する養鶏・養豚の飼育技術

## 提案内容

養鶏・養豚を巡っては排泄物処理の適正化と、飼料用タンパク質源の確保が重要な課題となっている。近年、昆虫利用に注目が集まっており、国際連合食料農業機関(FAO)は報告書「Edible insects」(2013年)を発表し、人工的に生産可能な昆虫を飼料原料として利用することを推奨している。特に、イエバエ(*Musca domestica*)やアメリカミズアブ(*Hermetia illucens*)、センチクバエ(*Sarcophaga peregrina*)等、家畜排泄物から育成が可能な昆虫種の幼虫は、排泄物処理の適正化と、飼料原料の確保を同時に解決する資源循環系の構築に活用することができる。

香川大学では、香川県畜産試験場や、香川県東部家畜保健衛生所と共同で、資源循環系の構築に資する養鶏・養豚飼育技術の開発を進めている。これまで、イエバエの幼虫・蛹を利用して採卵鶏用の飼料を開発し、最高品質の魚粉との置換えが可能であることや鶏卵の供給状況に応じた利用が可能であることを明らかにした。愛媛大学等で同定された免疫活性化多糖類(Dipterose, Silkrose等)から、抗生物質の使用量を低減することも可能となる。また、排泄物から飼料原料を生産する際には、排泄物の安全性の検証が求められる。特に、排泄物中の耐性菌が問題となっているが、耐性菌の発生メカニズムの検証や、モニタリング技術の開発を行った。今後、昆虫を利用した機能性養鶏飼料の開発や、耐性菌をコントロールする飼育技術等の開発に繋げ、昆虫による資源循環系の構築による次世代型の養鶏・養豚産業の確立を目指すことで、新たな輸出物としての畜産物生産にも寄与することが可能となる。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: はい・**いいえ**

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: 3年程度

## 期待される効果

昆虫利用による資源循環系の安全性を担保し、環境や安全性に配慮した養鶏システムを確立し、国産養鶏・養豚産業の優位性を確保することができる。

想定している研究期間:5年間

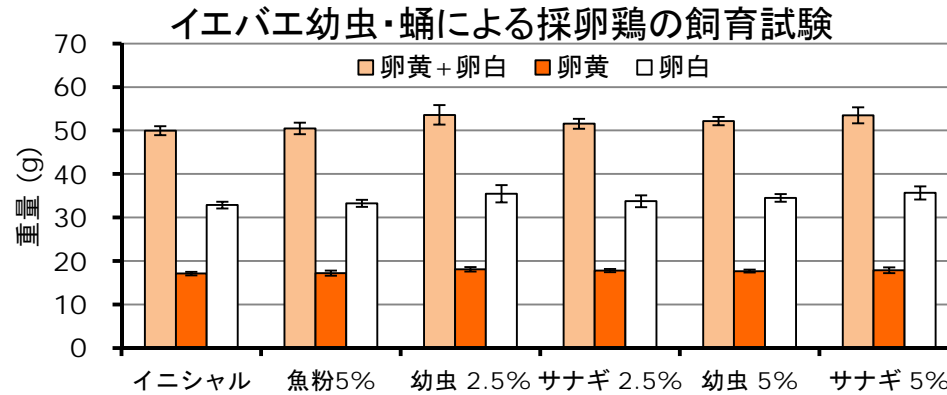
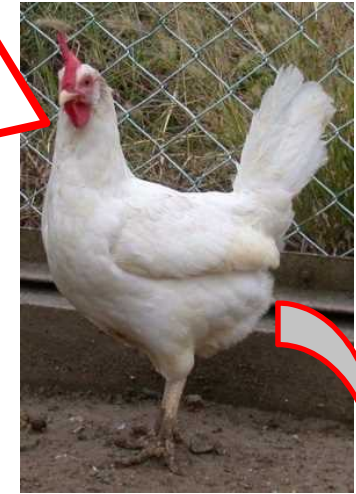
研究期間トータルの概算研究経費(千円):250,000千円  
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): )

# 資源循環系の構築に資する養鶏・養豚の飼育技術

イエバエ幼虫



ニワトリ



昆虫により養鶏飼料の魚粉100%代替が可能である。  
免疫活性化多糖類により抗生物質使用量が低減できる。

イエバエ等の昆虫を利用した資源循環型畜産

排泄物からの昆虫生産と、機能性飼料の開発

PMQR遺伝子の検出による排泄物由来耐性菌のモニタリング



(香川県東部家畜保健衛生所)

排泄物の安全性の検証  
(耐性菌、残留抗生物質等)

(1) 昆虫飼料化技術と(2) 安全性検証技術により、昆虫を利用した資源循環の構築が可能



番号:47

提案者名:徳島県立農林水産総合技術支援センター畜産研究課 養鶏担当 清水正明

提案事項:青色LEDを用いた収益性の高い肉用鶏生産

## 提案内容

我々は今までに、肉用鶏の生産性を向上できる鶏舎照明管理技術として、ブロイラーの飼育初期に青色LEDを照射することを特徴とするプログラムを開発している。本プログラムは、ブロイラーの増体や育成率を高める傾向があり、PS(プロダクションスコア:養鶏業において用いられる生産指数)を改善できる効果がある。また、飼料摂取量を低下させることなく鶏の行動を抑制することが確認されている。

今回は、当該技術が鶏の行動を抑制する働きに着眼し、喧噪性の高い銘柄鶏や地鶏への技術応用を図るものである。銘柄鶏や地鶏は、味等において差別化されていることから、輸入鶏肉に対し競争力を持っており、今後は、輸出も含めた市場拡大が期待される品目である。しかし性質上、ブロイラーに比べて喧噪性が強いことから、飼育期間中における事故死の発生や、と体解体時の廃棄率を高めていると考えられており、生産現場では大きな問題となっている。

そこで、既存のLED照射プログラムを改良し、銘柄鶏と地鶏の育成率及び商品化率の向上を図り、生産農家の所得向上を目指す。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か:  はい・  いいえいいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か:  〇年程度

## 期待される効果

銘柄鶏と地鶏の喧噪性の抑制が図られ、育成率及び商品化率の向上による農家所得の向上。

想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円):85,000千円  
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円):10,000千円)

# 青色LEDを用いた収益性の高い肉用鶏生産



青色LEDにより、鶏が落ち着くという既存技術を応用

**銘柄鶏** 生産現場の問題点として…

**地鶏**

- ・育成率が悪い  
※ブロイラーと比較し 2~3%程度低い
- ・増体が悪い  
※出荷の遅延
- ・喧噪性
- ・悪癖(脱羽、創傷)  
※と体解体時の廃棄率↑

**コンソーシアム**

- ・公設試: 県、大学
- ・民間企業: 養鶏業者, LED生産メーカー
- ・県: 普及、支援センター

事故や喧噪性を抑える

- ・LED色調、波長
- ・点灯期間、点灯時間

既存の技術を応用、プログラム改良し、生産農家の所得向上を目指す

番号:48

提案者名:徳島県立農林水産総合技術支援センター 経営研究課 経営担当 兼田 朋子

提案事項:イチゴの中長期貯蔵, 輸送を可能にする鮮度保持技術の開発

## 提案内容

大粒で美しく, 食味の良い日本産イチゴは, 国内のみならず海外での人気も高い。近年, 主に香港に輸出されているが, 香港以外の東アジアや, シンガポール, タイなどの東南アジアの国々での需用も高く, 更なる販路拡大が期待されている。日持ちのしないイチゴの輸送は現在, 航空便により行われているが, 今後は流通経費削減を実現できる船舶輸送へのシフトが望まれている。

しかし, イチゴは貯蔵期間の延長に伴い灰色カビ病が発生するほか, 果皮が軟らかいことから輸送性が低く, 中長期間かけて海外へ輸送した場合, その商品性を保つことが難しい。そこで,

- ①ヒートショック処理(灰色カビ病の発生を抑制する)や, 高CO<sub>2</sub>処理(果皮硬度を高める)などの「鮮度保持に関する前処理技術」, 最適な流通温度, ガス組成など「流通環境の制御」, そして損傷を抑制する「適切な緩衝包装設計」といった複数の技術を組み合わせることで, 4~6週間商品性を保つことができるイチゴの鮮度保持技術を開発する。
- ②併せて, 現在市販されているカンキツのカラーリング装置を応用することで, 簡易かつ安価に「ヒートショック・高CO<sub>2</sub>処理を同時に実施できる装置」を開発する。
- ③最終的には, 開発した装置を産地に導入し, 生産者による収穫後処理や, 東南アジアへの実輸送などの「実証試験」を行い, 作業の効率化および効果の検証を行う。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: はい・いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: 1年程度

## 期待される効果

イチゴの中長期貯蔵技術の開発により, 船舶を利用した遠隔地への輸送, 産地等での出荷調整が実現する

想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円):

(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): )

# イチゴの中長期貯蔵，輸送を可能にする鮮度保持技術の開発

n3

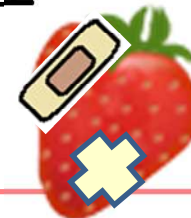


貯蔵  
輸送振動

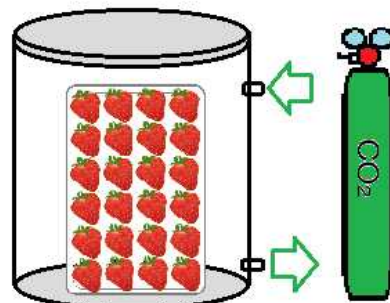
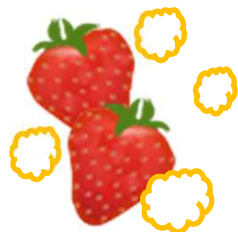


腐敗・灰色カビ病  
の発生

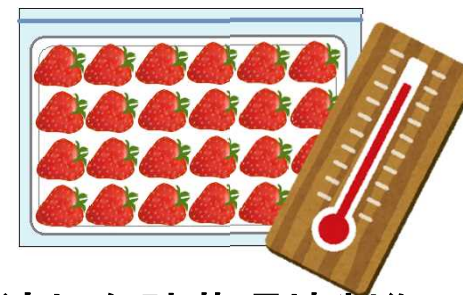
果皮が柔らかく  
輸送性が悪い



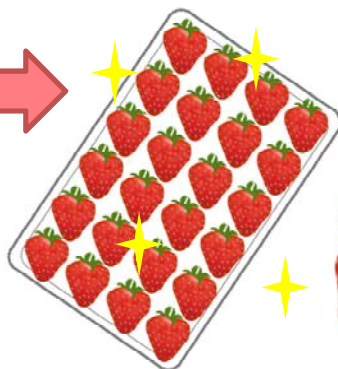
灰色カビ病の発生を抑制する  
ヒートショック処理



果皮硬度を高める  
高濃度CO2処理



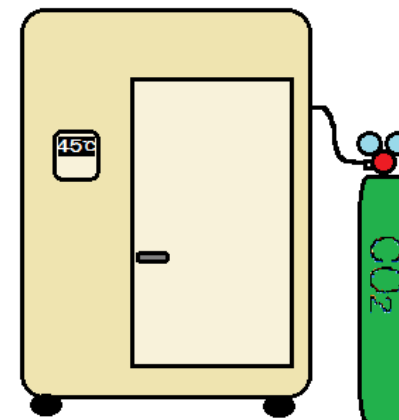
適切な貯蔵環境制御  
と包装設計



4～6週間の鮮度保持  
輸送性の向上



既存の装置を応用した  
ヒートショック&高CO2  
同時処理装置の開発



高い商品性を維持した国産イチゴの船舶輸送実現＝輸出拡大！



番号:49

提案者名:徳島県立農林水産総合技術支援センター畜産研究課養豚担当・新居雅宏

提案事項:ゲノム情報等を活用した新しい豚系統のブランド確立

## 提案内容

農林水産省技術会議の委託試験の成果であるDNAマーカーアシスト選抜法により猪由来の特定の染色体領域を豚へと取り込んだ系統を「阿波とん豚」と命名し、徳島県においてブランド化に取り組んでいる。阿波とん豚は、猪とデュロック等の交雑系統であることから、生産子数が少ないため、生産コストの増加を招き、生産者の負担となっている。

また、肉質については、高品質で消費者より高い評価を得ているが、夏場を中心にドリップが多く、阿波とん豚の肉として販売できない個体が問題となっている。

これらの課題についてSNP等のゲノム情報を活用して繁殖性等の遺伝的改良を図るとともに栄養生理面から肉質の安定化、また経済学の観点からの効果的なブランディングを計画実践することで早急にブランド確立を図る。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か:  はい  いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: 年程度

## 期待される効果

地域活性化に貢献し、なおかつ日本有数のブランド豚の確立

想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円):150,000

(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): )

# ゲノム情報等を活用した新しい豚系統のブランド確立

徳島県畜産研究課



阿波とん豚  
(H25命名)

第6,15染色体  
の特定領域  
を猪より導入



種豚の払下げ

## 阿波とん豚の現状

生産農場

1分娩平均  
生産頭数 ≒ 6.3頭  
離乳頭数 ≒ 5.7頭  
出荷頭数 ≒ 5.1頭

生産コストの上昇  
肉質が不安定  
生産者が増加しない

流通・小売店

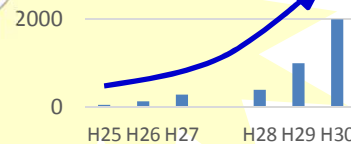
肉質の選別が困難  
頭数・品質面で  
地域ブランドとして  
定着しない

流通・小売店・消費者

- ・安全でおいしい豚肉を食べられる
- ・ブランド豚肉による有利販売が可能
- ・地域の新たなブランド産品として地域の活性化にも貢献



出荷頭数目標

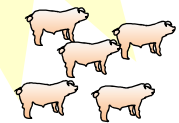


日本が誇る新たな  
ブランド豚の確立

生産農場

増頭

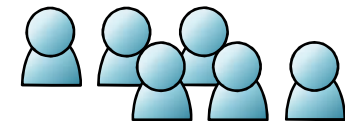
目標1分娩平均  
生産頭数 ≒ 8.0頭  
離乳頭数 ≒ 7.5頭  
出荷頭数 ≒ 7.0頭



肉質の安定化



生産者の増加



データの  
フィードバック

徳島県畜産研究課・農業生物資源研

SNP等のゲノム情報を利用して  
繁殖性等の遺伝的改良



徳島大学

ブランド確立の支援

- ・栄養生理の観点から出荷時の肉質の変動分析
- ・繁殖性の評価
- ・雌雄判別と体外受精を組み合わせ種豚を増頭
- ・新たな機能性成分の探索
- ・効果的なブランディングの検討



本技術提案  
により  
現状を打破

番号:50

提案者名:徳島県立農林水産総合技術支援センター 高度技術支援課 沢田英司

提案事項:水上型ドローン利用による次世代型鳥獣害対策技術

## 提案内容

鳥獣被害対策のうち、「イノシシ、シカ、サル」など獣害対策については、研究が進み、対策技術が開発されているが、鳥害に関しては、効果的な対策技術が見つかっていないのが現状である。

れんこんや大根、レタスなどでは、被害が深刻であり、モンキードックのように訓練された「動物」を使った、「鷹匠システム」などが検討された経緯があるが、その訓練やコストから、実現は困難と考えられてきた。

一方、近年はICT技術によりドローン技術が高度化、あらゆる場面で運用できる機種も開発されている。またセンサー技術も急速に革新されており、これら既存の技術を応用することで、鳥獣害対策が革新できると考えられる。いわゆる「鷹匠」を現代のドローン技術で再現する技術は既に既存技術の組み合わせで実現可能と考えられる。そこで、以下の研究開発を提案する。

- ①空中移動および水上型ドローンを開発する。
- ②安全配慮等に配慮した自動運行制御技術について検討する。
- ③ロボット導入に対応した次世代型農作業舎についての設計を行う。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: はい いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: 年程度

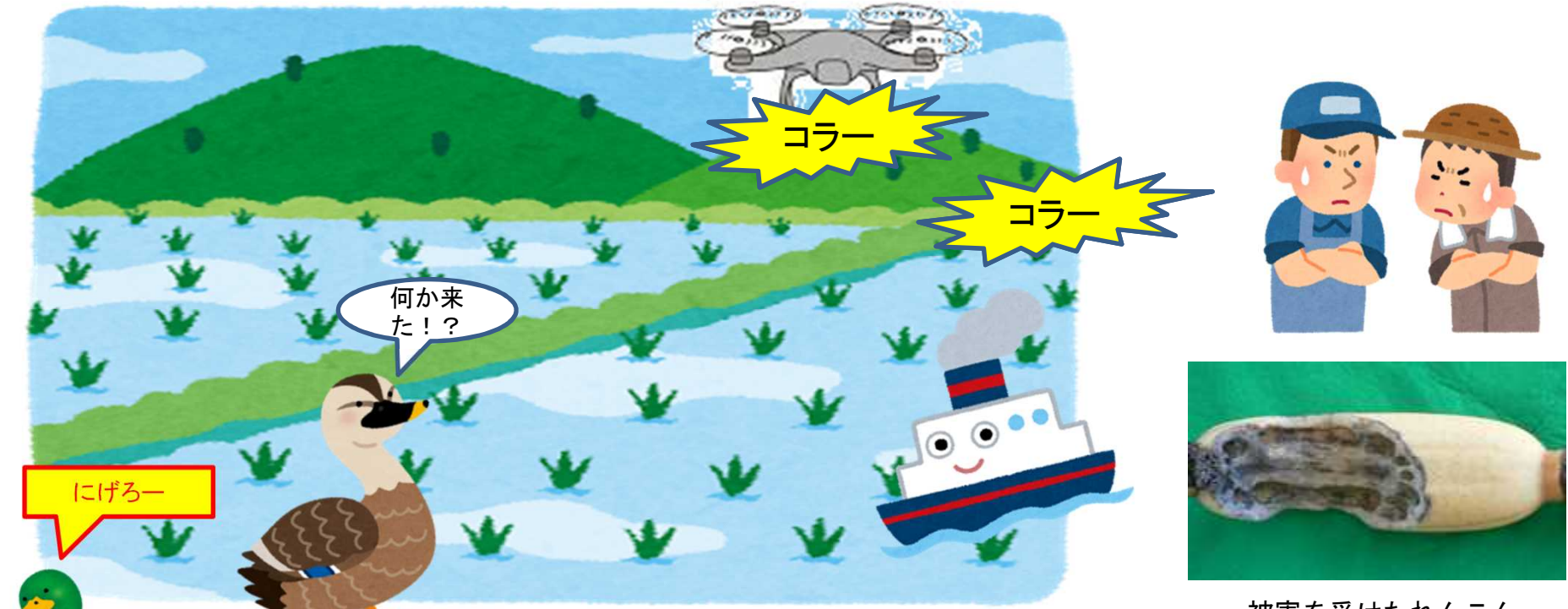
期待される効果:農業への若者の参入増加と経営規模の拡大による国際競争力の確保

想定している研究期間:3年間

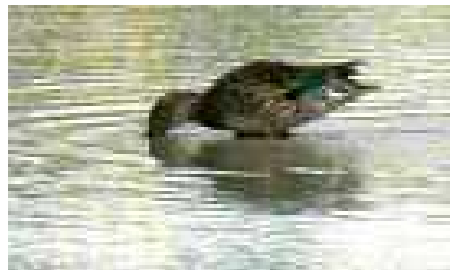
研究期間トータルの概算研究経費(千円):

(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): )

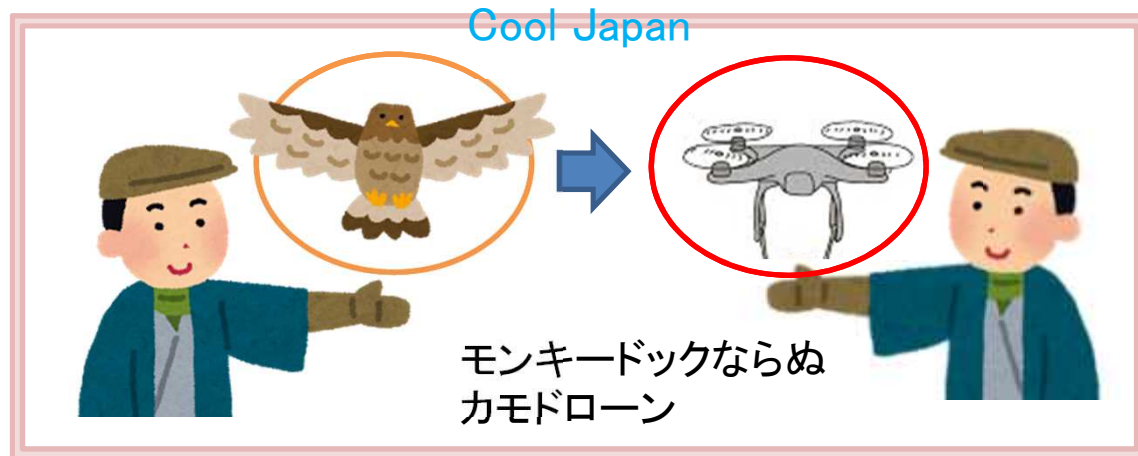
# ドローン活用による“新”鳥害対策鷹匠システム？の構築



被害を受けたれんこん



ほ場で餌をとるコガモ





番号:51

提案者名:徳島県立農林水産総合技術支援センター 経営研究課 経営担当 兼田 朋子

提案事項:輸出用ウンシュウミカン輸送時の鮮度保持包装技術

## 提案内容

ジューシーで甘みが強く、外観も良い日本産ウンシュウミカン(以下、ミカン)は、安価な中国産、韓国産ミカンも多く出回る海外市場においても人気がある。国産ミカンは主にカナダに輸出されているが、香港や台湾、シンガポールなどアジアの国々での需要も高く、今後輸出量の拡大が見込まれる。ミカンの輸出は主に船舶にて行われているが、中長期にわたる輸送期間中に、腐敗や青カビが発生し、商品性を失うものが少なくない。

その原因の一つに、輸送容器箱中の高湿度(ムレ)が挙げられる。特に輸出用のミカンは輸送期間の中長期化に加え、害虫の混入を防ぐため輸送に密閉系の段ボール箱が用いられることが多く、さらに、何重ものラップフィルムにより固定されるため、湿気が輸送容器内にこもり、過湿状態になりやすいと考えられる。また、対米・EU向け輸出に伴う次亜塩素酸ナトリウム液による表面殺菌が、果皮を傷め貯蔵性を低下させるほか、処理後の乾燥不足が過湿を助長する恐れがある。そこで、以下の研究開発を提案する。

- ①害虫の混入を防ぎつつ、効率的な通気を実現する、新規ミカン用輸送容器を開発する。
- ②水分蒸散抑制効果の高いフルーツワックスを用いた輸送容器内湿度環境の制御について検討する。
- ③ミカンの鮮度保持を実現するMA包装技術と、包装経費の削減が可能なバルクコンテナを組み合わせた、新たな包装・輸送技術を開発する。
- ④次亜塩素酸ナトリウム液に代わる、二酸化塩素や過酢酸等の燻蒸処理による次世代型表面殺菌手法を開発する。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: はい・いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: 1年程度

## 期待される効果

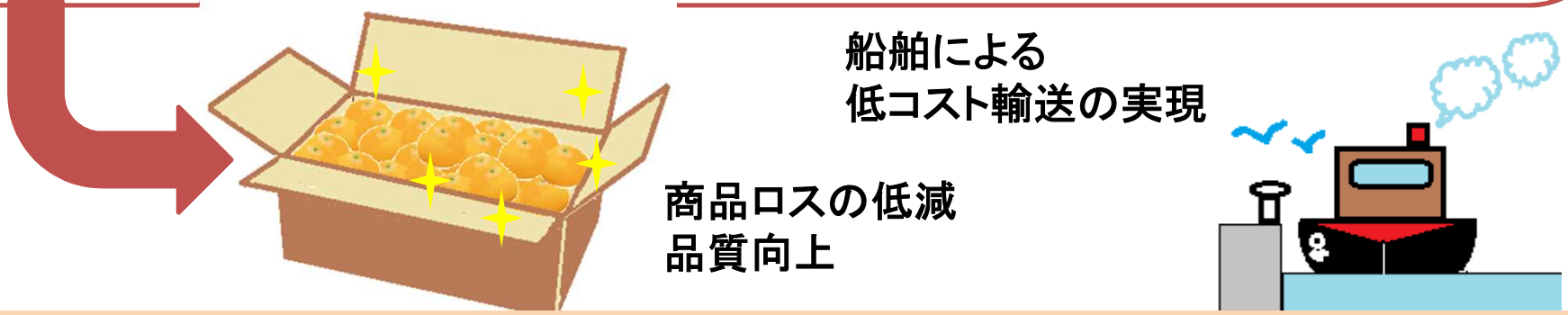
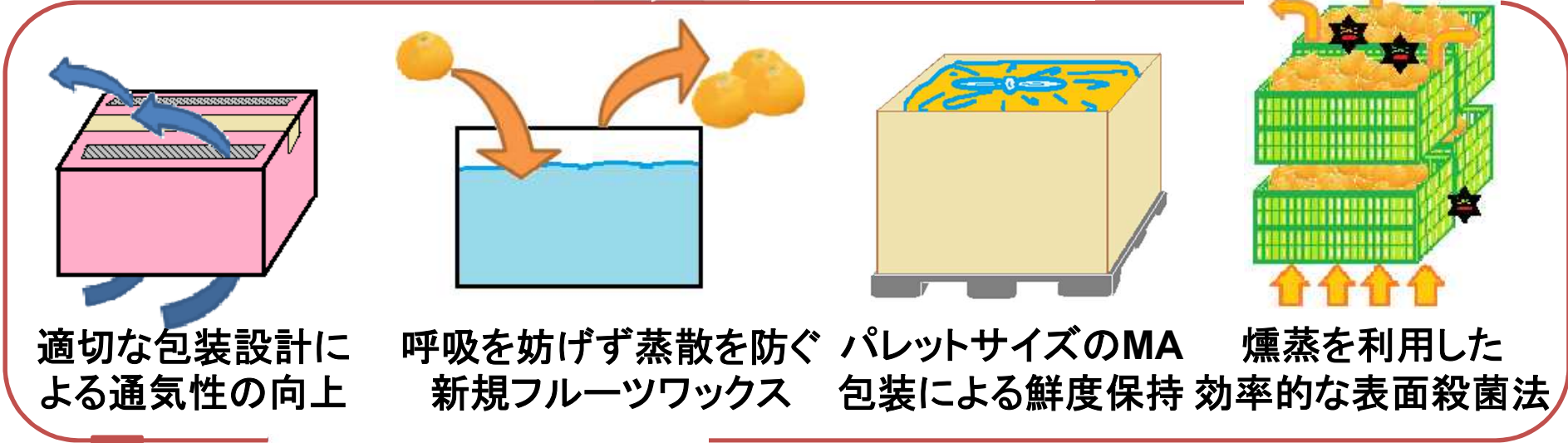
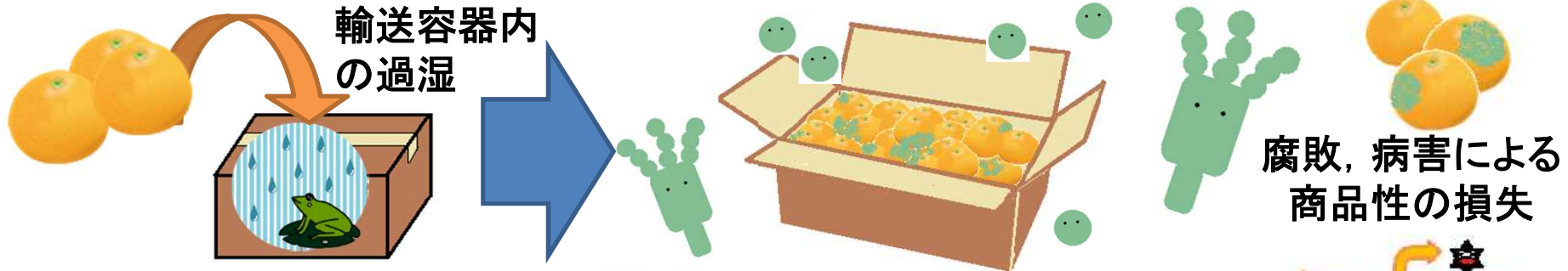
ウンシュウミカンの中長期貯蔵技術の開発により船舶利用や遠隔地への輸送、出荷調整、棚もち向上が実現する

想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円):

(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): )

# 輸出用ウンシュウミカン輸送時の鮮度保持包装技術



中長期貯蔵実現による国産ウンシュウミカンの更なる販路拡大=輸出拡大!

番号:52

提案者名:徳島県立農林水産総合技術支援センター 高度技術支援課 沢田英司

提案事項:クローラー型自動運搬ロボット活用による軽労化技術

## 提案内容

農作業のうち、農作物の収穫・運搬作業は、最も時間と労力を要する作業であり、この仕事の「キツさ」が人材確保のネックとなっている。

たとえば、一般的な大根農家(労働3人)の場合、収穫が可能な面積は、5a程度とされる。これは、ほ場で抜き取り作業、作業舎への運搬と積み下ろし、選果、選別作業、箱詰め作業、出荷作業などで、一日当たり延べ30t近くを人力にて扱うことから、疲労面からの限界とされ、規模が拡大できない要因のひとつとなっている。

近年では、食の安全等から農業を志す若者も増えているが、実際の場面では単純・重労働作業が多いなど若者が思い描く農業の姿と現場の乖離が大きく、就農の意欲を削いでいるのも事実である。

一方、日本はロボット化技術では世界の先端を歩んでおり、既存の技術を農業に転用することで、農業が革新できると考えられる。現在、別添資料の枠組みでの軽労化が検討が行われており、ロボット技術の応用によるICT農業の実現が可能と見ている。そこで、以下の研究開発を提案する。

- ①クローラー型自動運搬台車を開発する。
- ②労働者への安全配慮等に配慮した自動運転制御技術について検討する。
- ③ロボット導入に対応した次世代型農作業舎についての設計を行う。
- ④自動運搬後の選果・洗機へのピックアップ装置を開発する。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: はい・いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: 年程度

期待される効果:農業への若者の参入増加と経営規模の拡大による国際競争力の確保

想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円):

(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): )





番号:53

提案者名:徳島県立農林水産総合技術支援センター 畜産研究課 森川繁樹

提案事項:繁殖・育成技術の最大限活用による発展的な和牛繁殖経営システムの確立

### 提案内容

中山間地で和牛繁殖経営を展開し、「阿波牛」生産基盤の中核を担う県西部地域では、高齢化に伴い飼養戸数の減少が著しく、育種改良スピードの低下、育成成績の低迷が課題となっている。その影響を受け、本県の和牛子牛市場の取引頭数も低迷し、平均取引価格は全国平均より低く推移している。今後TPPによる影響を受け、産地の衰退はさらに加速することが予想され、この現状を打開するため、技術確立された牛受精卵性判別技術を活用することにより、効率的に優良繁殖雌牛の増頭を図る。また、超音波診断装置を活用した早期妊娠診断技術を加えることにより、分娩間隔を短縮させ、優良繁殖雌牛の産子数増加を図り、「阿波牛」生産基盤における育種改良のスピードアップに繋げる。一方、地域における優良素牛の生産・育成強化を図るため、確立した人工哺育技術、自給飼料給与による育成技術等を活用すると共に、地域和牛生産者組合と連携し、安定した育成技術による市場評価の向上を実証する。更に、優良繁殖雌牛由来の雄受精卵を活用した優良肥育素牛の増産を加え、競争力・収益力の高い産地および生産体系の構築を目指す。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か:  はい・  いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: ○年程度

### 期待される効果

- ・西部地域における繁殖和牛頭数 100頭増加(3年後・後継牛含む) 年間出荷子牛頭数 70頭増加(230→300頭)
- 徳島県ブランド「阿波牛」の安定的生産
- ・産地の活性化により後継者・新規就農者の増加

想定している研究期間:3年間

研究期間トータル概算研究経費(千円):2200千円

(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): )



# 繁殖・育成技術の最大限活用による発展的な和牛繁殖経営システムの確立

## 徳島県西部地域 (美馬・三好)

県内有数の和牛繁殖地帯  
「阿波牛」生産基盤の中核  
〔県内唯一の和牛改良組合(美馬)〕

- ・高齢化・飼養戸数減少
- ・改良スピードの低下
- ・育成成績・市場評価の低迷

+TPPの発効

産地の衰退が加速

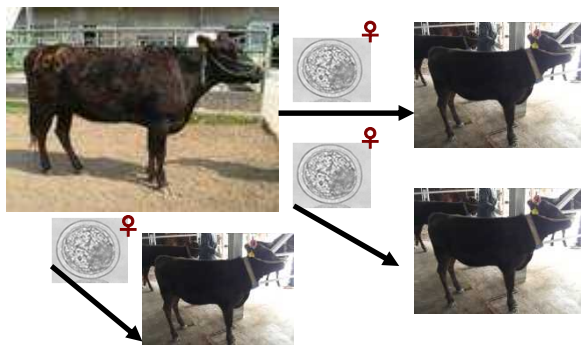
繁殖雌牛の頭数割合



子牛市場:和子牛取引頭数の低迷  
取引価格は全国下位レベルを推移

## 優良繁殖雌牛の増頭

- ・受精卵性判別技術(採卵技術)  
(優良系統牛の♀判別受精卵活用)



- ・早期妊娠診断技術  
(超音波診断装置の活用)

## 競争力・収益力の高い 産地再形成

高育種価牛群の形成



## 優良素牛の生産・育成

- ・早期離乳・人工哺育技術
- ・自給飼料給与による育成技術  
(イタリアンサイレージ)
- ・飼料モニタリング技術  
(粗飼料指標,  $\beta$ カロテン簡易測定)



和子牛ブランド  
「美馬牛」

- ・♂判別受精卵  
酪農家で利用  
→優良肥育素牛の生産



### 参画機関

美馬農業支援センター, 三好農業支援センター  
西部家畜保健衛生所, JA美馬, JA阿波みよし  
徳島県畜産協会, 全国和牛登録協会徳島県支部

発展的な和牛繁殖経営の確立  
地域ブランドの生産・産地の活性化

徳島県ブランド「阿波牛」の安定的生産



番号:54

提案者名:徳島県立農林水産総合技術支援センター 資源環境研究課 食の安全担当

提案事項:農産物輸出促進のための新たな防除体系の確立および海外の農薬規制情報の一括管理システムの開発

## 提案内容

海外諸国の日本食や日本文化への関心が高まる中、高品質な日本産農産物は評価も高く、ユズ、温州ミカン等のEU向けカンキツやアジア向けイチゴ等今後輸出量の拡大が見込まれる。今後、輸出を拡大していくためには、相手国の植物検疫条件を満たすこと、相手国の農産物の農薬残留基準をクリアする必要がある。諸外国の農薬残留基準は日本の国内基準に比べ非常に厳しい場合が多く、使用できる農薬を制限した上で高品質生産を行う高い技術が要求される。また、海外の農薬規制は頻繁な基準値の変更や国ごとに分析部位が異なるなど、情報源の変化へのきめ細かな対応が必要である。そこで、

①相手国の農薬規制に対応した農薬使用基準の作成:高品質な生産を支えるため、残留の少ない農薬を細かく選定。

②輸出向けIPM技術の地域における実証

カンキツ:かいよう病管理技術(スダチ)、黒点病管理技術(ユズ等)

イチゴ:天敵利用技術、二酸化炭素利用技術

③海外の農薬規制情報を一括管理した情報システムの設計検討・開発

④リアルタイムの輸出用生産マニュアルの作成とICTを活用した生産現場での指導體制の確立

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: はい・いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: 1年程度

## 期待される効果

地域版生産マニュアルが完成することにより農薬のリスクが低減し安定した輸出が実現する。

想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円):

(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): )

# 農産物輸出促進のための新たな防除体系の確立および海外の農薬規制情報の一括管理システムの開発

- 相手国の農薬規制に対応した防除技術の深化
- ① 農薬の残留特性を考慮した農薬使用基準の作成  
→ 高品質な生産を支えるため、残留の少ない農薬を細かく選定する
  - ② 海外の農薬規制情報（残留基準や分析部位等）を一括管理した情報システムの設計検討・開発  
→ システム会社と連携し、低コストで情報源の変化にも対応できるシステム体系を検討する

③ リアルタイムの輸出用生産マニュアル（地域版）

④ 生産現場でのマニュアルにそった防除を確実に実践  
→ ICT（タブレット）を活用したリアルタイムの情報に基づいた指導体制の確立

輸出向け I P M技術の地域における実証

カンキツ

かいよう病管理技術（すだち）  
黒点病管理技術（ゆず等）

イチゴ

天敵利用技術  
二酸化炭素利用技術



リスク低減によって安定した輸出が実現 → 輸出拡大へ

番号:55

提案者名:香川県農業試験場 作物・特作部門 村上優浩

提案事項:水稲直播栽培技術や多収性品種を活用した低コスト生産体系の構築と普及

提案内容

今後、水稲経営の大規模化やさらなる高齢化、主食用や飼料用水稲の需給状況を踏まえ、国産米の価格下落や畜産飼料の高騰に伴う畜産物の国際競争力の低下をも見据えた水稲生産が重要となっている。

大規模化に対応するには、

○鉄コーティング直播栽培の導入による作期や作業繁忙期の分散・軽労化

○広大な法面の雑草管理のロボット化による能率向上・軽労化 等

が不可欠である。

さらに、地域に適した多収性品種(飼料用米や主食用米)を活用することにより、生産量あたり生産コストの低減を図り、生産者の収益向上を図ることが求められている。

そこで、これらの技術を導入した低コスト生産体系を構築し、生産現場で実証することにより普及を加速化する。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か:  はい・  いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か:  年程度

期待される効果

単位生産量あたりの低コスト化、生産規模の拡大、飼料用米による需給調整への対応、軽労化

想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円):10,000

(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): )

# 水稻直播栽培技術や多収性品種を活用した低コスト生産体系の構築と普及

## 地域に適した多収性品種

飼料用米「中国217号」  
(近畿中国四国農業研究センター)

主食用米「香系17号」等  
(香川県農業試験場)

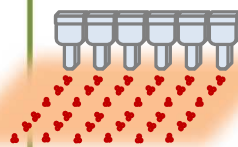
多収化による生産量あたりコストの低減  
作期分散による繁忙期の分散  
需要に応じた生産に対応



生 対 経  
産 応 営  
技 術 し の  
た 大  
低 規  
コ 模  
ス 化  
ト に

## 鉄コーティング種子を利用した 直播栽培技術

鉄コーティング湛水直播  
直播同時施肥・除草剤散布  
直播同時殺虫殺菌剤施薬機  
(株式会社クボタ)



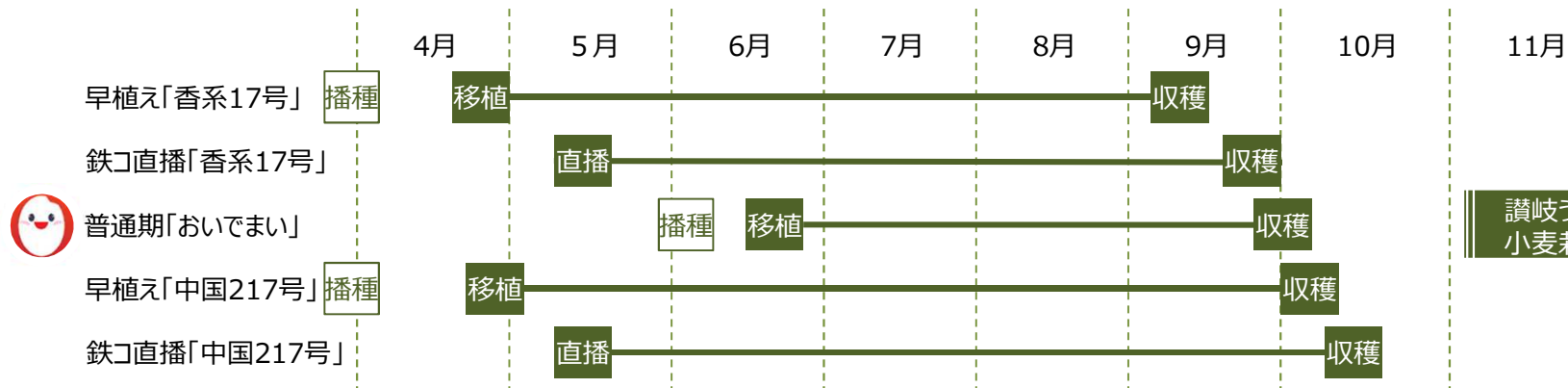
労働コストの削減  
作期・繁忙期分散  
軽労化

## 管理技術の省力化

### 畦畔除草ロボット

(近畿中国四国農業研究センター等)

農作業性向上のための基盤整備に伴う  
広面積の法面畦畔の除草能率の向上





番号:56

提案者名:香川県農業試験場 野菜・花き部門 小川彰子

提案事項:イチゴの一季成性早生品種を使った早期省力定植技術の確立

## 提案内容

本県の主要品種である‘さぬき姫’は一季成性早生品種であり、花芽分化に極端な窒素中断を必要としない。この特性を活かして、本県では6～7月に本圃の高設栽培ベッドに必要株数の4分の1から2分の1程度を定植し、残りの株を本圃で子株受けして株養成する早期定植技術(島根県が開発した「無育苗栽培法」の応用)の確立に取り組んでいる。栽培槽はピートモスとヤシガラの混合培地を充填したピートバッグである。ピートバッグはバッグ資材を白黒ポリフィルムあるいは不織布にすることで、最高培地温度の抑制が可能であり、高温期の定植に対応できる。開花については、7月中旬までに子株受けを完了することで、窒素中断なしでも慣行のポット育苗と同等な開花が可能である。また、2週間程度、給液を原水のみとし、窒素中断することで、夜冷短日育苗と同等の開花が可能である。

本事業においては、上記の技術を生産現場で実証するとともに、残された以下の課題の解決を図る。

- ①親株育苗省力化の検討
- ②本圃における窒素中断時期及び中断期間と花芽分化の関係の解明
- ③窒素中断による腋花房の早期出蕾技術の検討
- ④品種による適応性の検証

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か:  はい  いいえいいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か:  〇年程度

## 期待される効果

育苗コストの削減と育苗労力の大幅な省力化、炭そ病発生リスク低減が可能である。また、腋花房の花芽分化を前進化させる技術を確立することで年内収量の増収が期待できる。

想定している研究期間:3年間

研究期間トータル概算研究経費(千円):5,000

(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): 2,000 )

# イチゴの一季成性早生品種を使った早期省力定植技術

既往の成果（攻めの農業で実施中）

島根県が開発した「無育苗栽培法」をらくちんシステムによるピートバッグ栽培に応用し、'さぬき姫'の栽培試験を実施した結果、本圃での給液を一定期間原水のみにする事で花芽分化促進ができ、短日夜冷処理苗と同等の開花・年内収量を可能にした。



4倍増殖のイメージ  
（8株中、通常育苗したものを2株定植し、残り6株は直接子株受け）

## 無育苗栽培法を応用した早期省力定植技術

慣行育苗法に比べ

- ・育苗、定植労力の削減可
- ・親株定植後は灌水作業無し
- ・培土代の削減
- ・炭そ病のリスク低減

### より省力化するために

- 親株の省力育苗の検討

### 病害・暑熱対策

- 親株定植後、頭上灌水がないため被害が拡大しない
- 新素材ピートバッグの効果実証



### コスト削減のために

- ◎連用培地における栽培の実証

### 12月から腋花房を収穫するには

- 頂花房分化のための窒素中断条件
- 腋花房分化のための窒素中断条件

11月から頂花房収穫

12月から腋花房収穫

年内収量増

番号:57

提案者名:香川県農業試験場 野菜・花き部門 松崎朝浩

提案事項:ICTを活用した次世代環境制御とイチゴ高設栽培プラットホームの構築

## 提案内容

香川県では、平成8年からピートバッグによるイチゴ高設栽培「らくちん栽培システム」の普及を行い、その後、網で不織布シートを保持するハンモック式ベッドの開発した。両方式を併せて、県下の栽培面積の8割を担っているシステムとなっている。両システムに共通の給液コントローラーとして、「らくちんコントローラー」があり、イチゴ栽培に必要な複合環境制御機能を有する。

また、東日本大震災の復興支援を目的とした「食料生産地域再生のための先端技術展開事業(先端プロ)」では、発泡スチロール製プランターや4株植えプランターを用いた試験においても、コントローラ及び栽培管理方法は有効に機能した。また、先端プロでは、培地に関する試験を担い、ピートモスを主体とする培地がイチゴ栽培に適することを明らかにした。

さらに、岡山大学では、イチゴ高設栽培のICT化を念頭に置き、らくちんコントローラに炭酸ガス環境を高度に制御する機能を加えたUECS対応の複合環境制御装置を開発した。

本事業においては、岡山大学や香川農試が持つ技術や他機関の技術を結集することにより、イチゴ高設栽培研究の共通のプラットホームの構築を行う。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か:  はい・  いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: 年程度

## 期待される効果

生産現場では、資材の共通化により、販路が拡大され、低コスト化や高機能化が期待できる。また、研究場面では、システム毎に開発していた栽培管理技術を国研及び府県が連携し行うことにより、研究の加速化が見込める。

想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円):6,500千円  
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円):2,000千円)

# ICTを活用した次世代環境制御とイチゴ高設栽培プラットフォームの構築

H26攻めの農業「地域間連携野菜」の成果  
UECS対応でCO<sub>2</sub>の効率的施用が可能な低コスト複合環境制御コントローラ  
(岡山大学)

ピートバッグ、ハンモック、プランターなど20年の技術蓄積とH24~26先端プロ「イチゴ高設栽培標準仕様の策定」の成果をベースにしたイチゴ栽培プラットフォームの提案

- イチゴ高設栽培の必須条件**
- ・CO<sub>2</sub>終日施用
  - ・日射比例式給液制御
  - ・独立型ドリッパー
  - ・移動が容易な独立型プランター (1.5~2L/株)
  - ・ピートモス主体の培地

生産者間で環境計測データや環境設定項目の共有, 技術交流の活性化

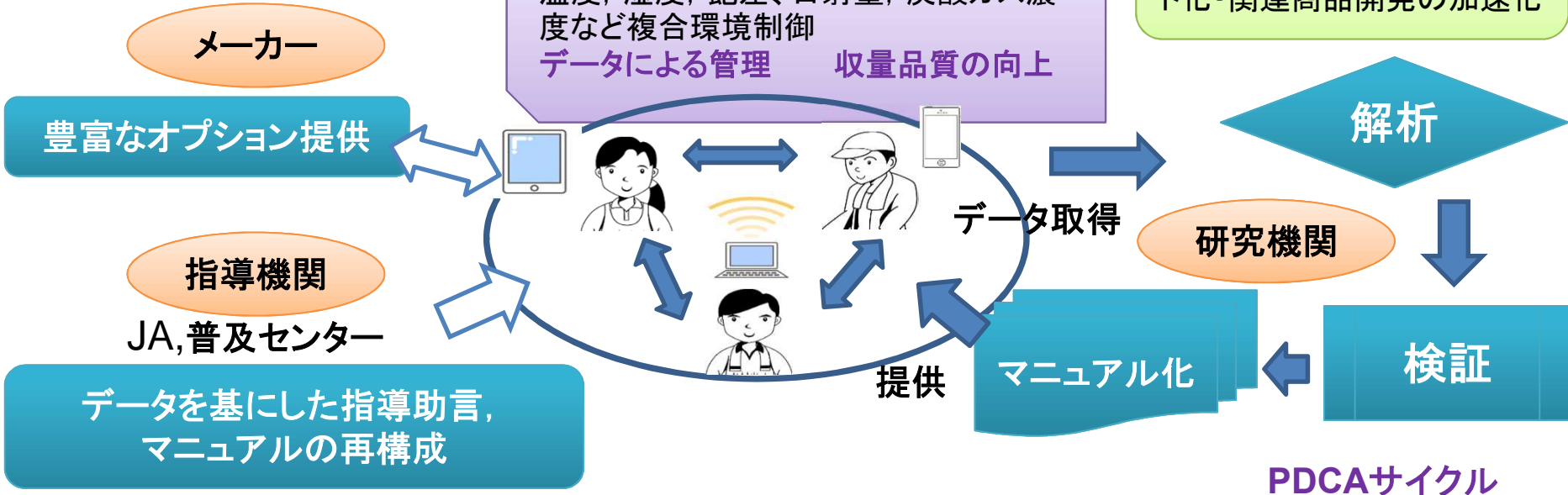
広域普及に伴い, 府県を超えた, 問題解決や開発技術の利用が可能



多くの研究機関が同じ栽培システムを利用し研究開発の迅速化と他品種への対応

広域普及に伴い導入面積が拡大, 大量生産による低コスト化・関連商品開発の加速化

温度, 湿度, 飽差, 日射量, 炭酸ガス濃度など複合環境制御  
データによる管理 収量品質の向上



番号:58

提案者名:香川県農業試験場 野菜・花き部門 井口 工

提案事項:種子繁殖型品種(F<sub>1</sub>品種)を活用した革新的な省力イチゴ生産

## 提案内容

香川県は、新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業(2009～2012)及び農林水産食品産業技術研究推進事業(2013～2015)において、三重県、千葉県、野菜茶業研究所等と共同で、イチゴ種子繁殖型品種「よつぼし」を開発し、その栽培マニュアルの作成を行ってきた。これにより、これまでのイチゴ栽培を一新する革新的栽培技術が可能になった。

今後、この技術を実用化し、普及を図っていくため、本事業において以下の残された課題の解決と実証を行う。

## 1 小型セルトレイ苗(406穴)の安定した定植～株養成技術の実用化

直接定植委するセルトレイ苗の一層の低コスト化を実現するために、これまでのセルトレイ苗(72穴～200穴)から、より小型のセルトレイ苗(406穴)を用いた定植～株養成技術を現地実証するとともに実用化を図る。

## 2 養液栽培での窒素中断技術による花成の斉一化

セル直接定植苗の花成の斉一化を図るための窒素中断条件を検討する。

## 3 安定生産のための種苗生産の安定化

種子繁殖型品種の栽培体系で、播種～育苗を分担する種苗業者に対して、種苗生産体制の構築と苗の品質維持方を支援するために、現地試験結果をフィードバックする。

## 4 安定生産のための栽培技術の確立

上記の課題解決により得られた成果を総合的に組み合わせて、安定生産のための栽培技術を確立する。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か:  はい  いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: ○年程度

## 期待される効果

セル苗直接定植により、これまで課題であった栄養繁殖の育苗作業から解放され、生産者は本圃での生産に集中できる。これにより、革新的な省力化、低コスト化が図られ、日本のイチゴ生産の強化に寄与できる。

想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(23,000千円):

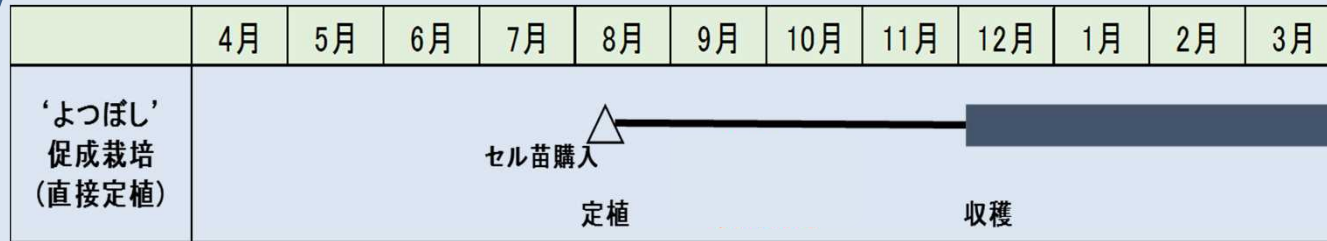
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): )



# 種子繁殖型品種を活用した革新的な省力イチゴ生産

イチゴの栽培をシンプルに、育苗作業ゼロ！

開発中技術



新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業(2009～2012)  
種子繁殖型品種「よつぼし」の開発

農林水産食品産業科学技術研究推進事業(2013～2015)  
「よつぼし」栽培マニュアルの作成(暫定版)

研究の進展により革新的な栽培法「小型セル苗直接定植」が見えてきた

苗分業によりセル苗定植、  
農業者は生産に集中できる



セルトレイ苗(406穴)



セル苗直接定植の状況、7月下旬  
品種「よつぼし」

開発シーズを生かす

未来のイチゴはそこまで来ている！

## 提案内容

- 1 小型セルトレイ苗定植～株養成技術の実用化で種苗費低減
- 2 養液栽培での窒素中断技術による花成の斉一化
- 3 安定生産のための種苗生産と品質向上支援
- 4 安定生産のための栽培技術の確立

番号:59

提案者名:香川県農業試験場 野菜・花き部門 香西 修志

提案事項:ICTを活用したミニトマト栽培における半閉鎖環境管理技術の開発

## 提案内容

## ○背景・目的

本県のミニトマト栽培では、炭酸ガス施用をはじめとする環境制御技術の導入が進んでいないものの、近年、全国的に技術開発や製品開発が進んできていることを受け、環境制御技術導入に対する関心を持つ生産者が増えつつある。一方、本県のイチゴ栽培においては、ほぼ全ての施設において炭酸ガス施用が行われており、高収量が得られている。そこで、イチゴ栽培で培われてきた炭酸ガス施用のノウハウをミニトマト栽培に活用するとともに、先進地域で開発・導入が進んでいる環境制御技術(半閉鎖型環境管理、クラウド型環境モニタリングシステムなど)を取り入れ、さらに本県に適した環境制御技術を確立することで高収量を目指す。

## ○研究内容

1. 地域に適した半閉鎖型環境管理の確立および実証
  - ・温湿度制御と組合わせた効率的な炭酸ガス施用による増収、品質向上を図る。
2. 環境情報および生育情報の収集、共有化による収量解析
  - ・クラウド型環境モニタリングシステムにより環境情報を収集し、生育、収量との関係を解析し、環境制御技術の向上を図る。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: はい・いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: 2年程度

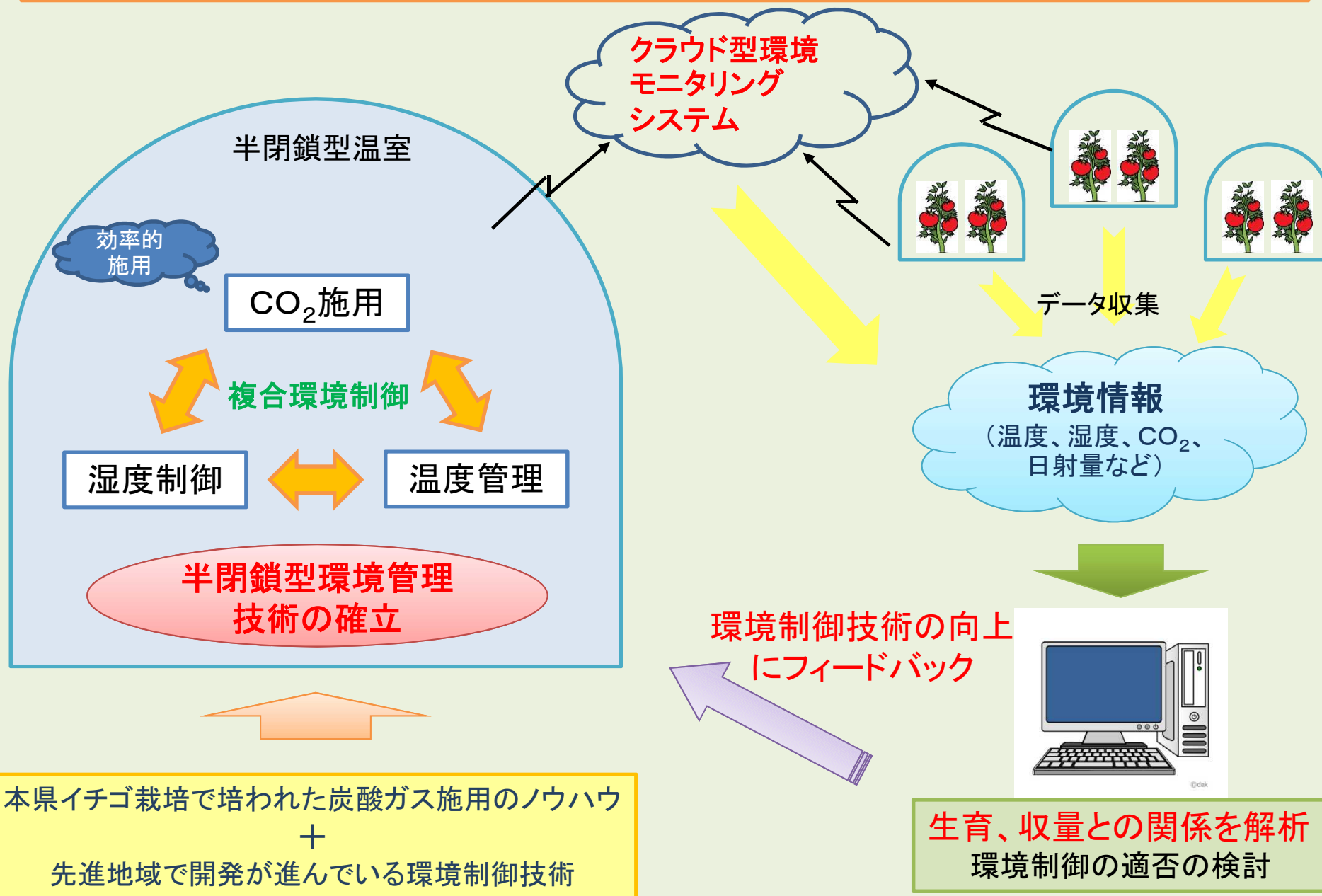
## 期待される効果

効率的炭酸ガス施用によるミニトマト多収生産と競争力強化が可能となる。

想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円):4,500  
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円):1,000)

# ICTを活用したミニトマト栽培における半閉鎖環境管理技術の確立と実証



番号:60

提案者名:香川県農業試験場 野菜・花き部門 瀬尾龍右

提案事項:間欠冷蔵育苗を核としたデルフィニウム苗の安定生産技術の開発

## 提案内容

近年、盛夏期の気温上昇や高温の長期化に伴って、花きでは生育障害の発生や出荷時期の変動が頻発し、安定生産が困難となっている。間欠冷蔵処理は、低コストで安定した花成促進技術としてイチゴで普及しつつあるが、花き苗でも育苗時の間欠冷蔵処理により、トルコギキョウではロゼット回避、デルフィニウムでは早期抽台防止、プリムラ、ラナンキュラスでは生育・開花促進と苗質向上効果のあることが明らかになってきている。高温下において高品質な花き苗を安価で安定生産するため、デルフィニウムをモデルとして育苗期間の間欠冷蔵処理技術を検討し、他の補完技術と組み合わせで安定出荷体系を確立、現地実証する。

具体的には、デルフィニウムにおいて高温によって誘導されるロゼット化制御による安定開花を処理目的として間欠冷蔵処理効果を検証する。また、補完技術として外気に露出する面積を増大させた培地(naked培地)やマット灌水装置への送風による気化熱を利用した温度低下技術を併用した処理効果安定技術を確立する。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: はい・いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: 1年程度

## 期待される効果

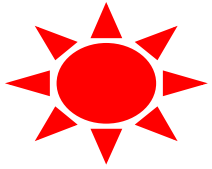
高品質花きの安定的な供給は、産地では、計画出荷により価格が安定化することで経営が安定し、地域農業の維持、発展に寄与できる。

想定している研究期間:3年間

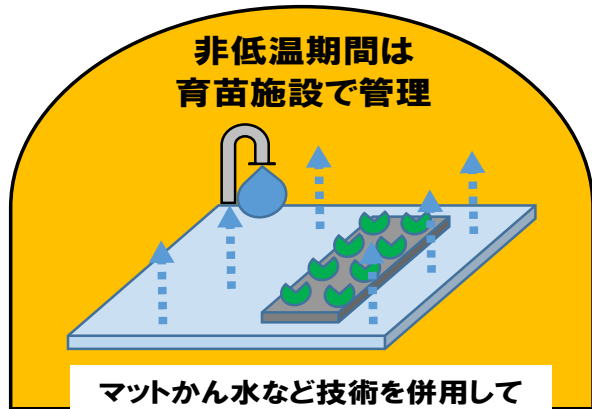
研究期間トータルの概算研究経費(3,600千円):

(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円):0千円 )

# 間欠冷蔵育苗を核としたデルフィニウム苗の安定生産技術の確立



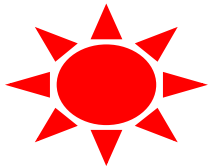
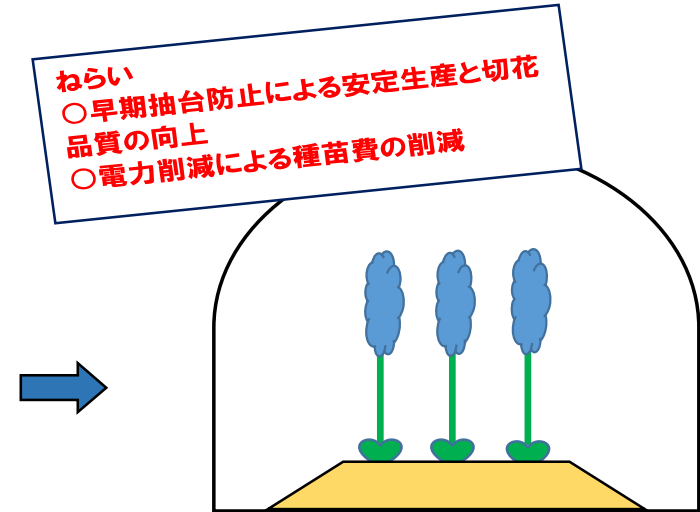
## 間欠冷蔵処理(イメージ)



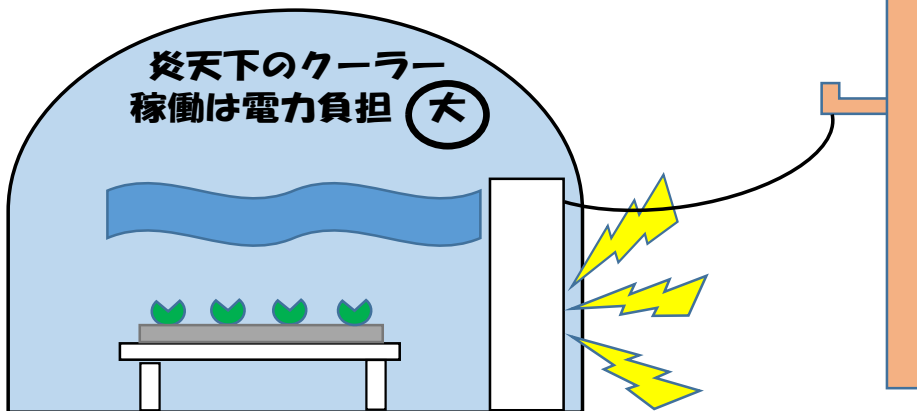
マットかん水など技術を併用して  
間欠冷蔵効果の補強・安定化

数日おきに入れ替えるので  
苗の処理数大幅UP!

低温期間は  
保冷库で管理



## クーラー育苗(従来技術)



### 【技術ポイント】

- 間欠冷蔵処理は花きのロゼット性の制御や生育促進・苗質の向上に効果有り
- 既存のフレハフ式保冷库を活用→設備投資に係る費用を軽減
- クーラー育苗装置と比べて低コスト
- 低温期間と非低温期間を設けることで、処理できる苗数を大幅UP

### 改善すべき課題

- 冷蔵温度、低温期間と非低温期間の効率的な条件解明
- 補完技術の併用による処理効果の向上



番号:61

提案者名:香川県農業試験場 生産環境部門 中西 充

提案事項:輸出用青果物の防除体系の開発

## 提案内容

農薬の残留基準は輸出相手国によって異なり、日本の防除暦どおりの防除では残留超過の恐れのある農薬も少なくない。相手国の基準を満たしながら、効率的な防除体系を策定することが急務となっている。

シーズ技術として、香川県ではこれまで、台湾輸出用のミカンやイチゴなどに関して、輸出相手国の残留農薬基準の確認、防除体系の見直し、残留農薬の確認を実施して、相手国の食の安全・安心の確保を行い、輸出促進を行ってきた。

相手国の基準を満たしながら、効率的な防除体系を策定する。あわせて、輸出用各作目で有効な薬剤の抽出とその残留データベースを作成する。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か:  はい ・ いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: 年程度

## 期待される効果

輸出の有望な作目について、マーケットリサーチを実施する際に農薬の残留基準等に関係する項目を調査すれば、それに合わせてデータベースから選択した薬剤によって輸出用の防除体系を構築することができ、世界に向けて安全で安心な日本ブランドの農作物を輸出することができる。

想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円):6,000千円  
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円):0千円)

# 輸出用青果物の防除体系の開発



「強みのある農産物づくり」には、  
「輸出拡大」の取り組みも必要



## 病虫害防除と 残留農薬の現状

- 多様な病虫害が発生
  - 多様な農作物を生産
  - 相手国では登録のない農薬を使用
- 相手国の基準を超過  
基準値が低いことが多い。  
分析部位が異なる。

## 輸出に向けた課題

- 相手国で登録のない農薬の代替  
又は  
使用低減技術の確立
- 相手国の残留農薬  
基準の把握

## 新たな防除体系の確立、実証

- 代替農薬の導入
- 既存農薬の  
使用時期変更
- 化学合成農薬に頼らない  
防除方法の検討
- 分析法の検討
- 使用方法と残留量を  
データベース化

相手国の食の安全安心の確保  
青果物の輸出拡大



提案者名: 香川県農業試験場生産環境部門 西村文宏

提案事項: 施設作物におけるUV-Bを用いた防除技術の高度化・実証

提案内容

(背景・これまでのシーズ)

- ・マイナー作物では登録農薬が少なく、発病が圃場全体に広がってしまうと取り返しがつかない。特に、パセリのような軽量野菜では農薬残留の問題が常につきまとう。
- ・イチゴのうどんこ病に対してUV-Bが有効であることが報告されており、バラやキュウリなどの施設作物に対しても有効性が証明されている。
- ・香川県においてパセリにUV-Bを照射したところ、うどんこ病の発病を効果的に抑制した。



(取り組むべき課題)

- ・これまでに得られた照射データをベースに、パセリ等の施設作物における効果的な照射条件について現地での実証を行う。
- ・生産者(経営体)、普及機関、民間受託事業との連携により、現地圃場のニーズにあった低コスト照射方法を実証を行う。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か:  はい ・  いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か:  〇年程度

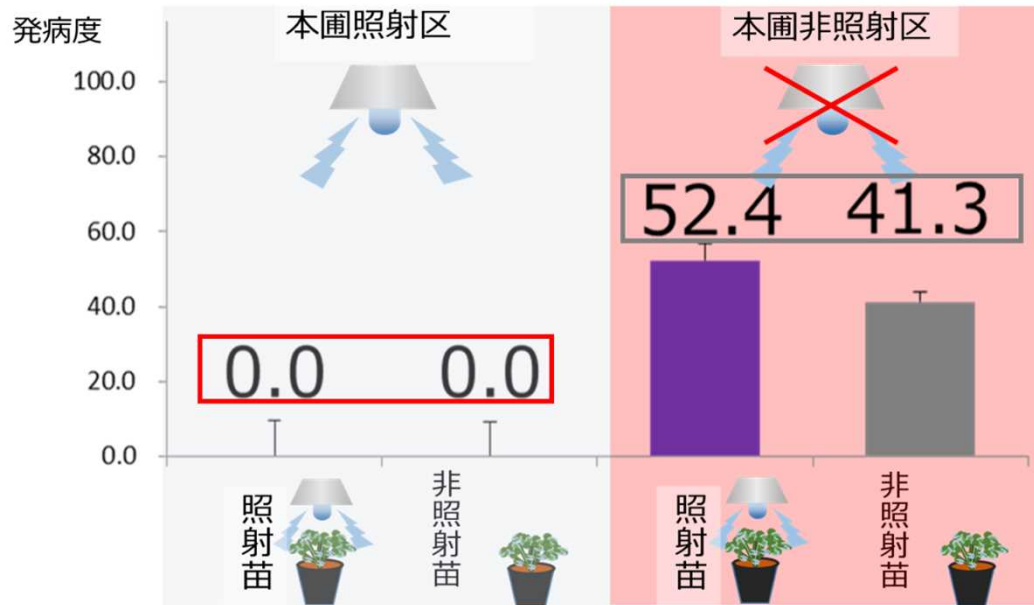
期待される効果

- ・化学合成農薬の使用を削減した安全・安心な農作物の生産

想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円):6,000千円  
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): 0 )

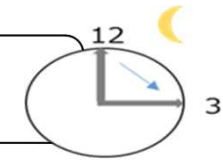
# 施設作物におけるUV-Bを用いた防除技術の高度化・実証



UV-Bの照射によりパセリうどんこ病の発病を完全に抑えることができた。

※エラーバーは標準誤差を示す。

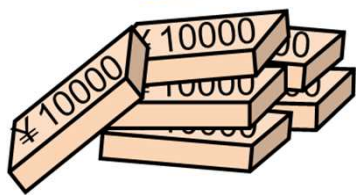
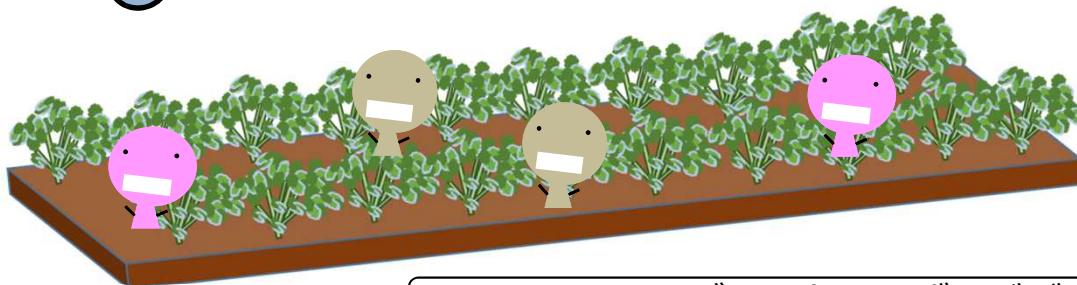
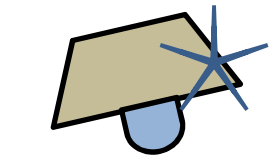
葉焼けなどの生育障害を発生させず防除に有効な光源の高さおよび間隔、照射時期は不明な点が多い。



実際の圃場で、防除効果の実証試験を行う。

ランニングコストはわずかだが、初期投資額が大きい。

現場のニーズに合った被害許容水準で発病を抑える照射条件の実証試験を行う。



番号:63

提案者名: 香川県農業試験場 生産環境部門 森 充隆

提案事項: イチゴにおける次亜塩素酸水による病害防除体系の確立

提案内容

平成26年に特定農薬に指定された次亜塩素酸水のイチゴ炭疽病菌に対する殺菌効果を確認してきたところである。  
今後、イチゴに対する薬害や防除体系の中での位置付けについて検討を行い、実用場面での実証試験につなげていく必要がある。  
化学合成農薬を削減したイチゴの病害防除が可能となることで、輸出における非関税障壁となる農薬残留の問題解決につながると考える。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: はい・いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: 3年程度

期待される効果

・化学合成農薬を削減したイチゴ生産が可能となる。

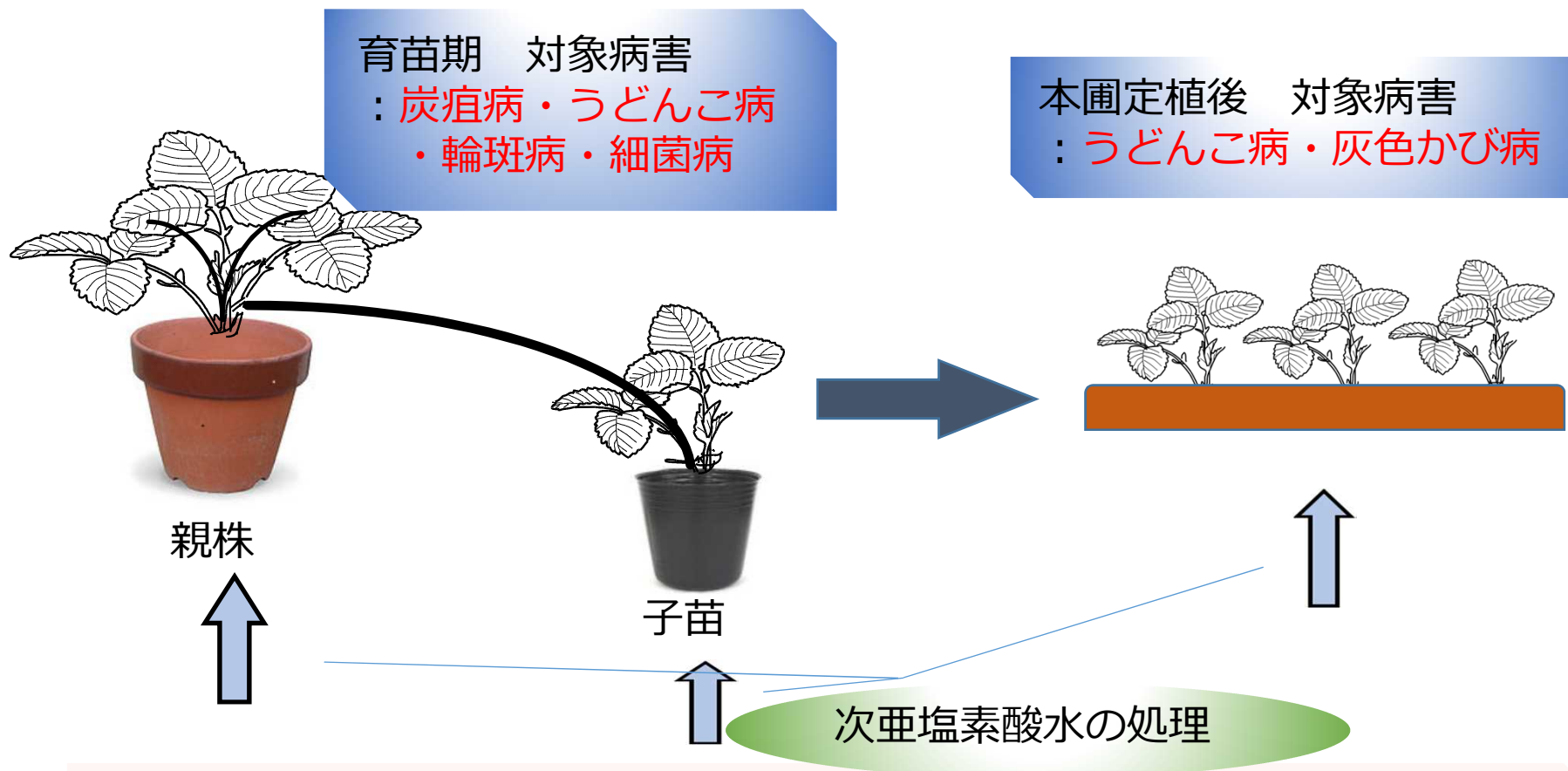
想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円):3,000

(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): 0 )



# イチゴにおける次亜塩素酸水による病害防除体系の確立



想定される試験課題：

- ・ 効果的な処理方法と防除効果
- ・ 化学合成農薬の削減効果の検証
- ・ その他の物理的防除等との組み合わせの防除効果と影響評価
- ・ 薬害の発生しない処理方法の検討

番号:64

提案者名: 香川県農業試験場 生産環境部門 森 充隆

提案事項: ブロッコリー、レタス等の露地野菜におけるヘソディムを活用した効率的・安定的な防除技術体系の実証

提案内容

本県では、現在までに、農林水産省委託プロジェクト研究事業および農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業に参画して、ブロッコリー根こぶ病、レタスビッグベイン病・菌核病について、ヘソディムマニュアルを作成したところある。

作成したヘソディムマニュアルに基づいた個々の圃場の診断・評価結果をカルテ化して実際の防除に有効に利活用するためには、更なる農業者の意識醸成、診断のための受託企業の育成が必要である。

このため本事業では、普及機関と密に連携をとった上での実証並びに企業への受託システムの実際の運用を図っていく。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か:  はい ・  いいえ

いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: ○年程度

期待される効果

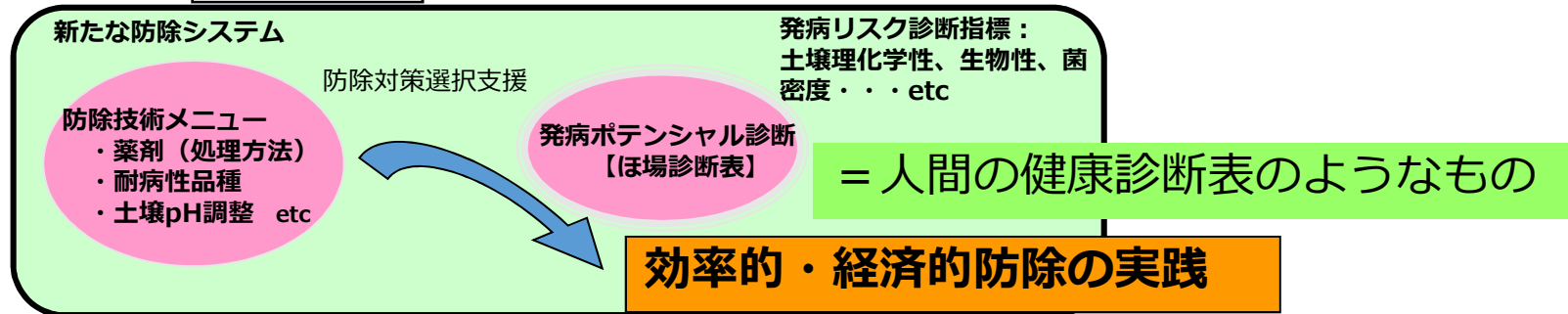
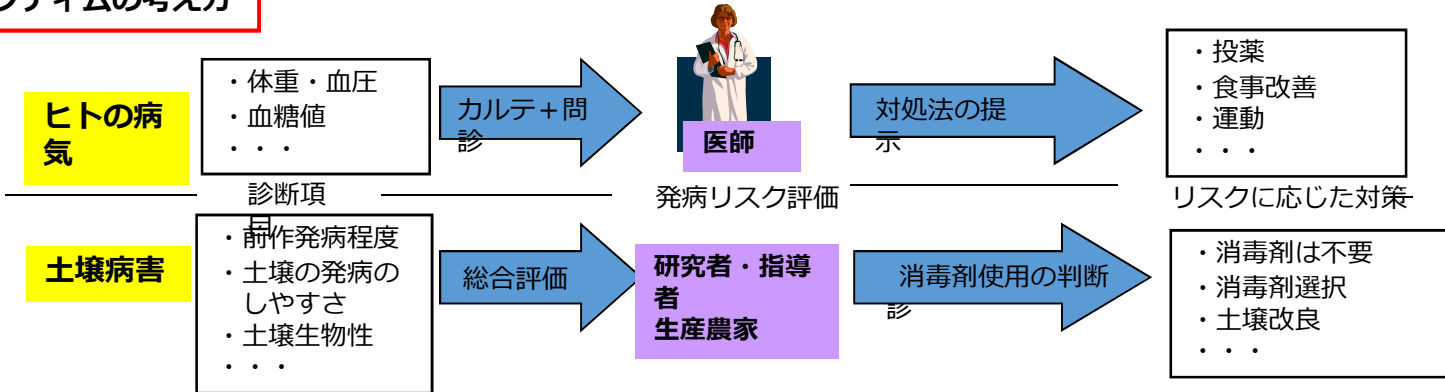
・圃場毎の土壌消毒剤の過剰な使用を抑えることによる安全・安心な農作物の生産、

想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円):3,000千円  
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円): 0 )

# HeSoDiM (ヘソディム：健康診断に基づく土壌病害管理 Health checkup based Soil-borne Disease Management)

## ヘソディムの考え方



各ほ場におけるブロッコリー根こぶ病, レタスビッグベイン病, 菌核病  
診断・対策支援システム実証

番号:65

提案者名:香川県農業試験場 企画・営農部門 西田 剛

提案事項:加工・業務用ねぎの周年生産体系に対応した機械化省力栽培技術

## 提案内容

本県の主力品目である青ねぎは、長さ60cmほどの葉ねぎで、うどんやお好み焼きの材料として県内や京阪神市場を中心に出荷されており、主要取引市場の大阪市中央卸売市場ではトップのシェア(23%)を誇っている。しかし、近年は、食の外部化により加工・業務用の需要が急速に増大しており、それに伴い輸入ねぎの使用量も増加している。このため、産地では、若手農業者や農業生産法人を中心に、加工・業務用の栽培面積を増やして、外食業者や食品加工業者との契約栽培に取り組む農家が増えている。

契約栽培に取り組むためには、生育が停滞する1～3月期の出荷量を確保するためのトンネル栽培が必要となるが、トンネルの設置作業が重労働であることや、収穫作業と競合することなどから、需要に応じた面積拡大ができない状況にある。

そこで、1～3月期に出荷する青ねぎの面積拡大を可能とする機械化省力栽培技術を生産現場において実証する。

具体的には、

## 1. トンネル設置に必要な作業の機械化を実証する

保有するニーズ:トンネル支柱打込み機、ペグ打ち機(香川農試)

## 2. 加工用野菜収穫機を青ねぎの栽培様式に適合した仕様に改良する(初年目は試験場レベルでの研究を行う)

保有するニーズ:加工用野菜収穫機(株式会社ニシザワ)

ことにより、加工・業務用ねぎの周年生産体系に対応した機械化省力栽培技術を確立し、輸入ねぎとの競争力強化を図る。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か: はい・いいえ  
いいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か: 1年程度(収穫機の改良)

## 期待される効果

本県の主力品目である青ねぎの生産振興  
契約取引の拡大による農家の経営安定

想定している研究期間:4年間  
(初年目は試験場レベルでの研究)

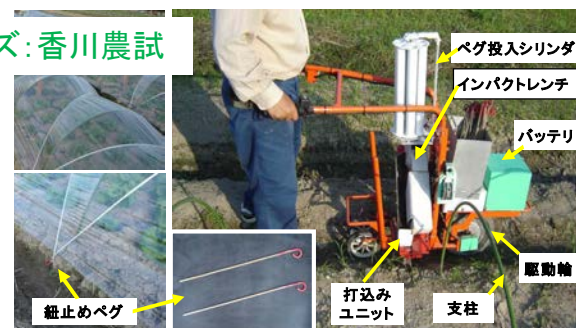
研究期間トータルの概算研究経費(千円):30,000千円  
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円):17,000千円)

# 加工・業務用ねぎの周年生産体系に対応した機械化省力栽培技術

「さめきの青ねぎ」



レタス支柱打込み機



ペグ打ち機

・冬場の出荷量を確保したいが、トンネル設置作業が重労働

・手作業のため、収穫作業に時間がかかる

個別・FS研究

加工用野菜収穫機を青ねぎ用に改良

実証研究

支柱打込み機、ペグ打ち機、収穫機による機械化省力作業体系を実証

省力・低コスト化と面積拡大で  
輸入ねぎとの競争力を強化



地上高が高く、風に弱いため、レタスより多くの本数と打込み深さが必要。(支柱の間隔は60cm、2人作業で10aあたり4時間)



加工業務用は地上部のみを収穫。(3人作業で10aあたり41時間)



青ねぎ収穫への応用のため「加工用野菜収穫機」の改良が必要。また、刈取り後、コンテナに整列収納する機構が必要。



シーズ:(株)ニシザワ



番号:66

提案者名:香川県農業試験場府中果樹研究所 大谷 衛

提案事項:マルドリ方式を活用した「小原紅早生」高品質果実の安定生産技術の実証

## 提案内容

香川県オリジナル品種の「小原紅早生」は果皮の紅色が特長で、ブランド品のさめき紅は需要が多く高単価で取引されているが、隔年結果に加え、瀬戸内気候特有の夏秋期の少雨と近年増えている短期間に集中する降雨によって果実品質と出荷量が不安定で実需者から改善が求められている。

そこで、革新的技術(カンキツ)コンソーシアムで開発・実証されたソーラーポンプシステムを採用したマルドリシステムを導入して、大量の水を散水することなく小規模の水源を有効に活用した少量多頻度かん水を行い、安定的、省力的なかん水管理を可能にする。併せて、積算水分ストレス評価法に基づく「小原紅早生」に適するかん水管理や摘果技術、さらには出荷調整技術を組み合わせ、高品質果実安定生産技術を実証する。

現時点で生産現場等での実証研究(別紙のSTEP2)が可能か:  はい  いいえいいえの場合、研究室やラボレベルの研究(別紙のSTEP1)があと何年程度必要か:  〇年程度

## 期待される効果

ブランド品比率の向上と出荷量の安定によって、生産者の収益向上が見込まれる。

想定している研究期間:3年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円):4,500  
(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円):1,500)

# マルドリ方式を活用した「小原紅早生」高品質果実の安定生産

## 「小原紅早生」

- ・香川県オリジナル品種で紅色の果皮が特長
- ・高品質果実は「さぬき紅」ブランドで高値販売

### ○課題

ブランド品出荷量が不安定

### ○原因

- ・多雨による低糖、浮き皮
- ・干ばつによる小玉、高酸
- ・隔年結果

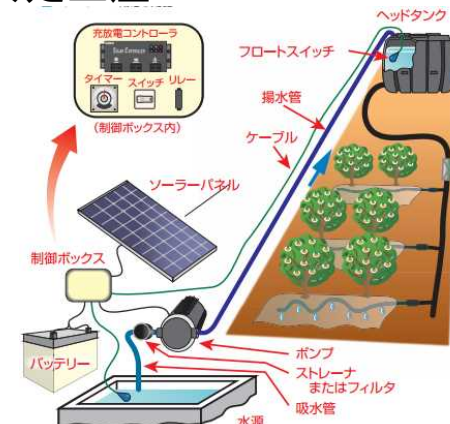
○ブランド品の安定出荷  
と販売戦略による収益性  
の向上



出荷調整技術  
(有利販売)



シーズ:ソーラーポンプ+マルドリ  
⇒省力かん水管理、高品質果実  
安定生産



ソーラーポンプシステムマニュアル  
(農研機構)から引用

積算水分ストレス評価法  
・摘果技術  
(高品質果実安定生産)

