

**農商工連携型知財調査事業**  
**～愛知県東三河地域における農商工連携型**  
**地域ブランド創出に向けた情報収集等～**

**平成 23 年 3 月**

**社団法人 東三河地域研究センター**

**委託元 中部経済産業局**

## 目 次

<b>序章 目的・内容</b> .....	<b>1</b>
1. 目的.....	1
2. 調査の方法.....	1
<b>第1章 愛知県東三河地域に植物工場の普及促進に対応した農家ニーズ の把握と課題の整理</b> ....	<b>3</b>
1. 対象農家の概要.....	3
2. 植物工場に関わる地域の施設園芸が抱える諸課題.....	3
3. 豊橋型植物工場の機能整備等に対する農家ニーズ.....	6
<b>第2章 植物工場に関わる知的財産の状況等</b> .....	<b>13</b>
1. 農業関連企業における植物工場に関わる知的財産の所有状況.....	13
2. 地域に賦存する植物工場に関する特徴的な技術・ノウハウ等.....	14
3. オランダにおける植物工場の技術・ノウハウ.....	19
<b>第3章 豊橋型植物工場プロジェクトへの期待</b> .....	<b>27</b>
1. 植物工場のブランド化に向けた取り組み方向.....	27
2. 豊橋型植物工場プロジェクトの推進方向.....	30
<b>第4章 地域ブランド化に向けた農商工連携の展開方向</b> .....	<b>32</b>
1. 対象とした産業支援機関.....	32
2. 産業支援機関における農商工連携事業への取り組み.....	34
3. 地域ブランド化に向けた東三河地域における農商工連携の展開方向.....	44
参考資料.....	46

# 序章 目的・内容

## 1. 目的

地域経済の活性化を図るためには、地域の主要産業である農林水産業の活性化が必要不可欠であり、それに向けては、農林漁業者と商工業者が連携し、相互のノウハウや技術を用いながら、技術開発・商品開発等の取組を推進し、地域ブランドを創出することが有効であると考えられる。

一方、平成 18 年 4 月からスタートした地域団体商標制度により、農林水産物・食品のブランド化に対する関心が高まっており、中部経済産業局では、平成 17 年 9 月に「中部知的財産戦略本部」を設置し、地域団体商標制度を始めとした中部地域における知的財産の創造・保護・活用に向けた施策を展開しているところである。

中部地域には、豊富な農林水産資源が存在しており、特に、愛知県東三河地域は、露地・施設等の多様な農業が集積する日本一の農業生産地であり、かつ、高度な輸送関連産業集積を形成する三河地域に近接し、輸送機械産業・一般機械産業のほか、食品産業・農業関連産業など裾野の広い 2 次産業が集積している「農商工連携型の地域ブランド創出」に向けたポテンシャルの高い地域である。

本事業は、愛知県東三河地域における関係機関による地域ブランド化や地域活性化に向けた取組を把握・調査して、課題の抽出・整理をするとともに、その課題解決に向けた方向性をとりまとめることにより、愛知県東三河地域における農商工連携型、特に植物工場を活用した地域ブランドの創出と普及促進することを目的とする。

## 2. 調査の方法

### (1) 東三河地域の農家や、植物工場関連企業に対するヒアリング調査

本調査では、地元農家並びに植物工場に関連した企業に対してヒアリング調査を実施した。

地元農家に対するヒアリング・アンケート調査

実施日時：平成 23 年 2 月 15 日

場所：東三河地域研究センター会議室

参加者：20～30 歳代の専業農家

・山本章雄、河合裕介、内藤貴教、榊原輝大、鈴木義弘、菅沼春義、渡辺靖典の 7 名

植物工場に関連した企業に対するヒアリング調査

- ・実施日時：平成 23 年 2 月 8 日  
電話ヒアリング：イシグロ農材(株) 設計工務部 設計課 山本英治氏
- ・実施日時：平成 23 年 2 月 8 日  
電話ヒアリング：(株)大栄製作所 会長 森田通夫氏
- ・実施日時：平成 23 年 3 月 16 日  
訪問ヒアリング：(株)大仙 営業事業部長 犬塚浩史氏、総務部 部長 杉田治弘氏
- ・実施日時：平成 23 年 3 月 18 日  
電話ヒアリング：イシグロ農材(株) 社長室長 大橋進吉氏

(2) 中部管内・管外含め関係支援機関におけるアンケート調査の実施

インターネット情報等をもとに全国の産業支援機関を抽出(150 機関)し、アンケート調査を実施した。回収数は 31 機関(回収率 21%)である。

実施時期：平成 23 年 2 月末～3 月上旬

実施方法：郵送発送・郵送回収方式

発送数：150 機関

回収数：31 機関(回収率 21%)

(3) 関係会議への出席と資料提示

日時：平成 23 年 3 月 28 日 15:30～16:30

場所：豊橋サイエンスコア 視聴覚室

参加者：植物工場研究会関係者

次第：報告((社)東三河地域研究センター)

「植物工場の普及促進に向けた農家のニーズと豊橋型植物工場プロジェクトへの期待」

意見交換

配布資料：参考資料参照

# 第1章 愛知県東三河地域に植物工場の普及促進に対応した 農家ニーズの把握と課題の整理

## 1. 対象農家の概要

本章では、東三河地域の専業農家で、今後継続的な農業経営を考えている20～30代の若手農家経営者を対象にヒアリング調査を行い、植物工場の普及促進に向けた課題等を整理した。

ヒアリング調査対象とした農家は、施設園芸を行い、主にイチゴ、トマト、果樹等を栽培している農家である。

表 1-1-1 対象農家の概要

年齢層	主な栽培作物	栽培面積等
30代中	イチゴ、巨峰、柿、桃	イチゴ(3a)、巨峰(6a)、柿(1ha)、桃(3a)
20代後半	ほうれん草、その他	20a
20代後半	小松菜	200a
20代前半	ハーブ(バジル、パセリ等)、大葉	18a
30代後半	次郎柿	30a
30代前半	イチゴ	
30代中	トマト	

## 2. 植物工場に関わる地域の施設園芸が抱える諸課題

### (1) 農業収益増加への考え方

- ・ 農産物量の増加(収量増加)による収益増加に期待
- ・ 次いで、農産物の付加価値化(ブランド化)に期待

現在、農業収益の増加に対して、全ての農家で「農産物の収量増加に向けた取り組みを行いたい」(100%)を考えており、収量増加が収益増加に大きな効果があると考えている(図 1-2-1)。次いで、「農産物の品質向上・ブランド化に向けた取り組みを行いたい」(71%)、「農産物の栽培面積増加に向けた取り組みを行いたい」(57%)が高く、前者は付加価値化が後者はやはり、収量増加が視点となっている。また、農産物栽培に絞った場合、農産物栽培の収益を改善していく上で、やはり「収量増加による収益の増加」(13ポイント)と非常に高い(図 1-2-2)。

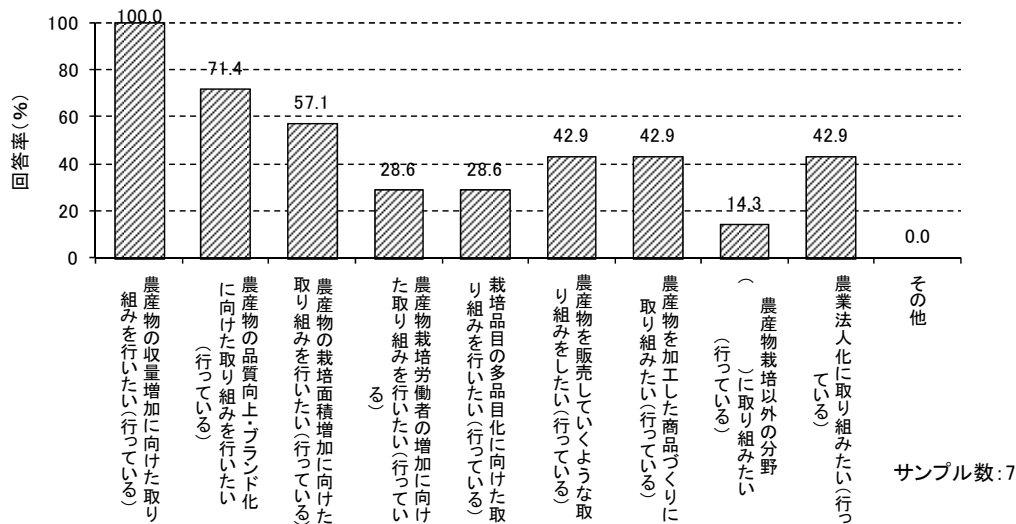


図 1-2-1 現在、農業収益の増加に向けて考えていること

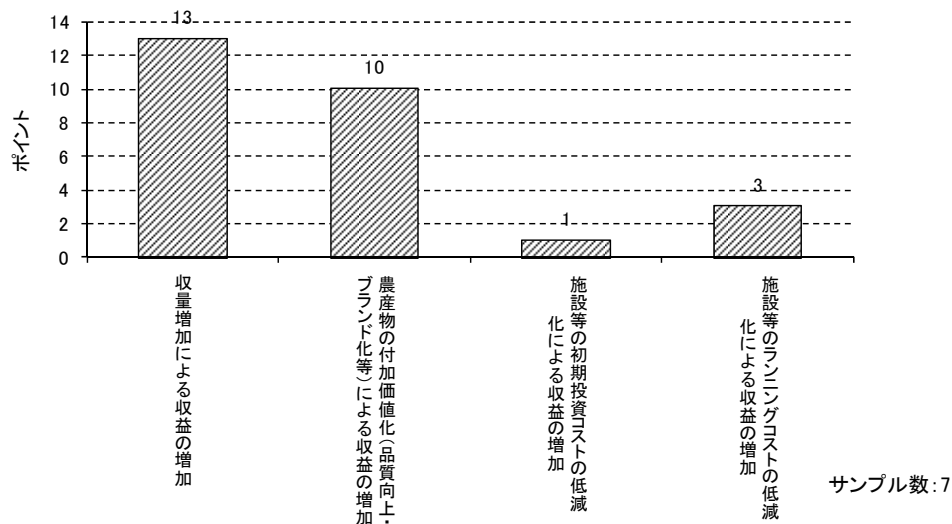


図 1-2-2 今後、農産物栽培の収益を改善していくために重視すること  
 注記：重要度第 1 位を 3 点、第 2 位を 1 点として点数化した。

(2) 農産物栽培におけるコスト構造（初期投資コスト）

・施設等の初期投資コストでは「施設建設費」の低コスト化に期待

施設等の初期投資コストでは、「施設建設費」(14 ポイント)の費用が大きいと回答した農家が最も多く、次いで栽培設備機器・装置(6 ポイント)、農作業機械・機器類(6 ポイント)となっている(図 1-2-3)。今後、施設等の初期投資コストにおいて、低コスト化が期待される分野も「施設建設費」(16 ポイント)が最も高い(図 1-2-4)。

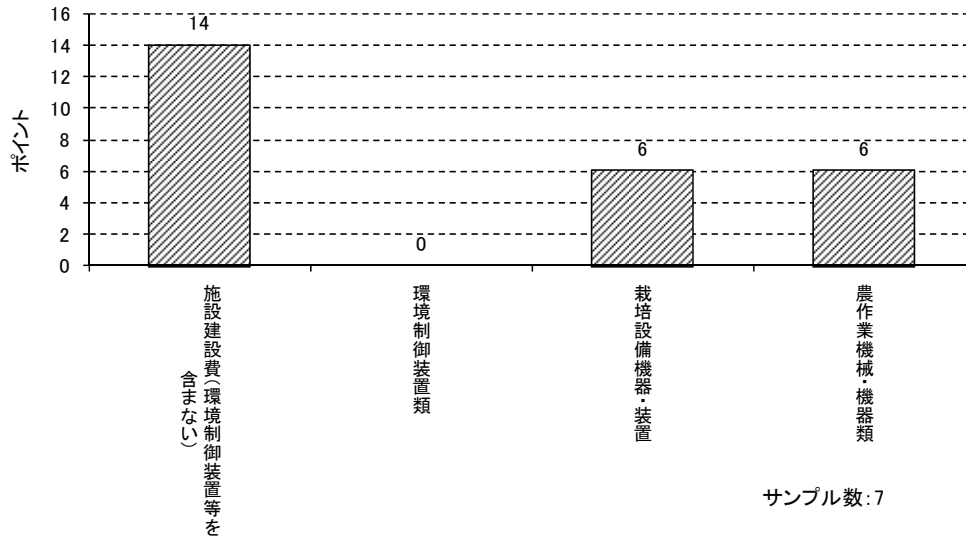


図 1-2-3 施設等の初期投資コストで費用が高む分野  
注記：重要度第 1 位を 3 点、第 2 位を 1 点として点数化した。

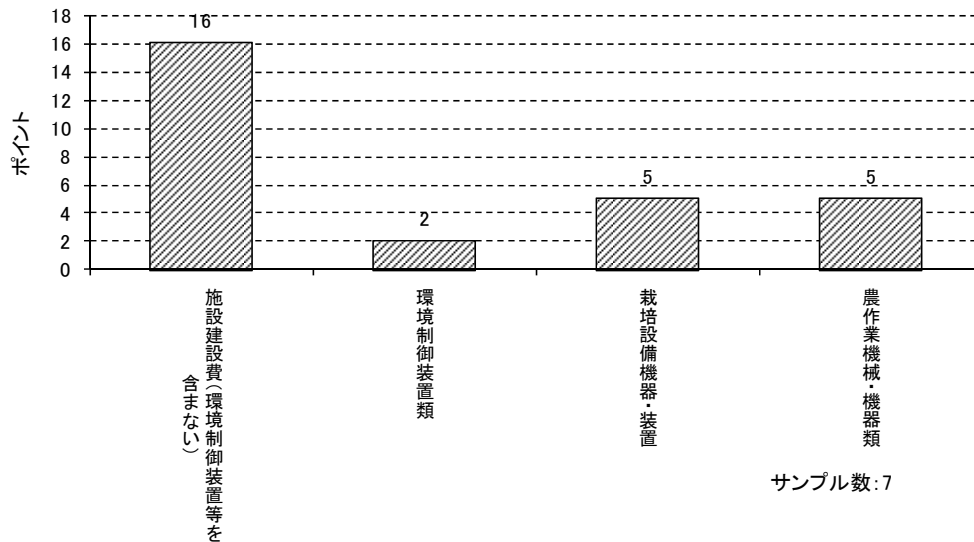


図 1-2-4 今後、施設等の初期投資コストで低コスト化が期待される分野  
注記：重要度第 1 位を 3 点、第 2 位を 1 点として点数化した。

### (3) 農産物栽培におけるコスト構造（ランニングコスト）

- ・現在、ランニングコストでは「労働コスト」が大きなウェイト
- ・今後は「農薬・その他肥料等の資材」、「労働コスト」の低コスト化に期待

施設等のランニングコストでは、「労働コスト」(15 ポイント)が最も大きくなっており、次いで「農薬・その他肥料等の資材」(7 ポイント)である(図 1-2-5)。今後、施設等のランニングコストで低コスト化が期待される分野は、「農薬・その他肥料等の資材」(14 ポイント)が最も高く、次いで「労働コスト」(6 ポイント)である(図 1-2-6)。

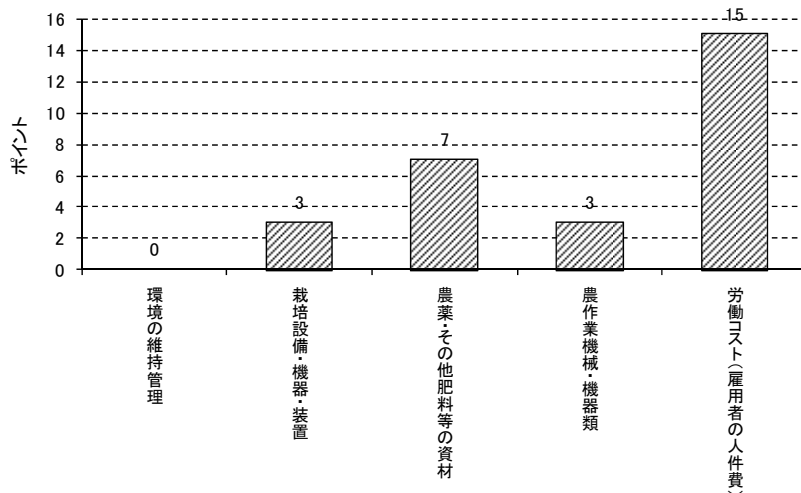


図 1-2-5 施設等のランニングコストで費用が高む分野  
注記：重要度第 1 位を 3 点、第 2 位を 1 点として点数化した。

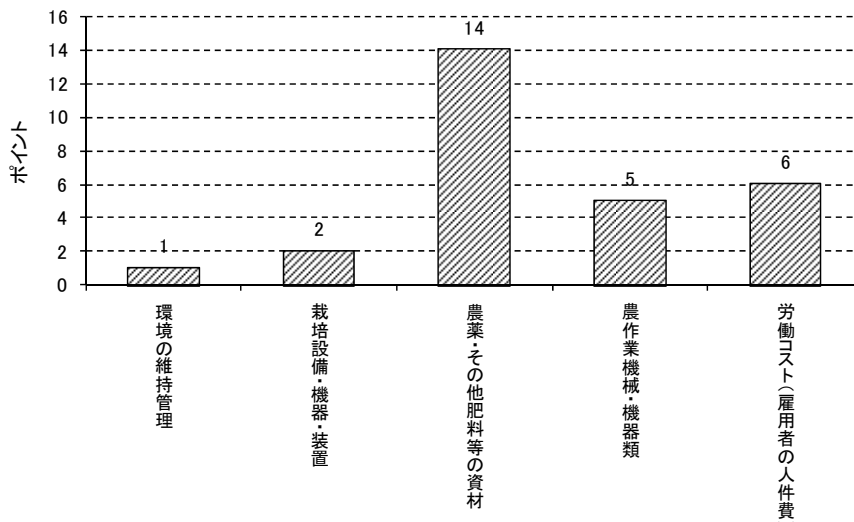


図 1-2-6 今後、施設等のランニングコストで低コスト化が期待される分野  
注記：重要度第 1 位を 3 点、第 2 位を 1 点として点数化した。

### 3. 豊橋型植物工場の機能整備等に対する農家ニーズ

本節では、現在、豊橋技術科学大学、豊橋市、(株)サイエンス・クリエイト、農業関連企業等が参画したプロジェクトチームにおいて検討されている豊橋型植物工場を想定し、それに対する農家ニーズを明らかにした。

現在、検討されている豊橋型植物工場の概要は以下のとおりである。

- ・ 太陽光利用型植物工場であること（但し、補光で光源等を整備する）
- ・ 植物の光合成と密接に関係のある 4 要素（温度、湿度、光、CO2）に関わる環境制御を適切に行うこと（地域の施設園芸で余り考慮されていなかった CO2 制御が含まれていることが特徴）
- ・ 栽培品目は、トマトを想定

(1) 全体的な実証実験分野として取り組んで欲しいこと

・既存の設備を活用できるシステムの研究に対する期待

全体的な実証実験分野として取り組んで欲しいことは、「既存の設備を活用できるシステムを研究して欲しい」(11 ポイント)が最も高く、次いで「夏季における温度上昇と湿度低下に対応できるシステムを研究して欲しい」(4 ポイント)、「冬季における温度低下と湿度上昇に対応できるシステムを研究して欲しい」(4 ポイント)である(図 1-3-1)。つまり、新しい施設を建設して、それに新しいシステム等を考えるのではなく、既存の設備・システムを活用できるシステムに対する期待が非常に大きい。

具体的に活用したい設備としては、「施設自体」(60%)、「温度制御関係機器」(60%)が高い(図 1-3-2)。これは、先の初期投資コスト構造で「施設建設費」が大きな負担になっており、この投資をできるだけ押さえるためには既存施設の活用が得策であると考えていることと合致している。

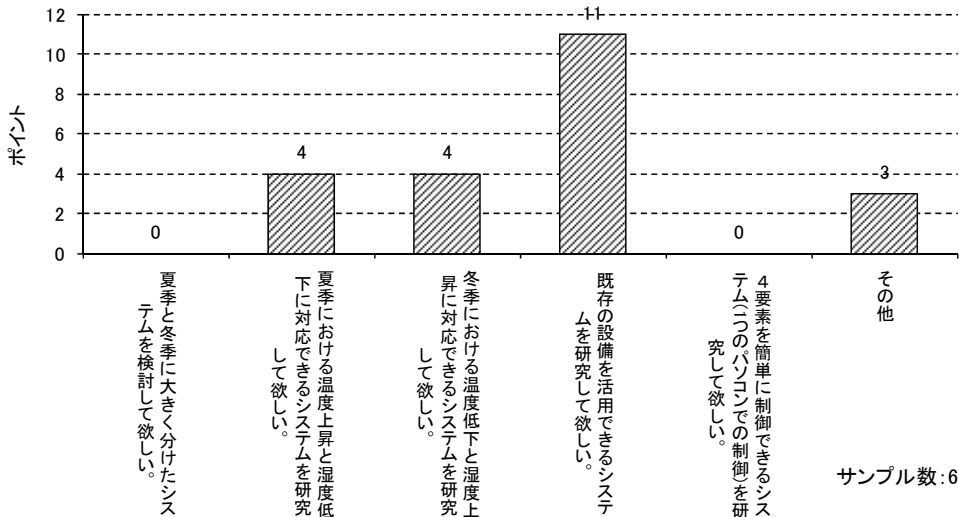


図 1-3-1 全体として取り組んで欲しい分野

注記：重要度第1位を3点、第2位を1点として点数化した。

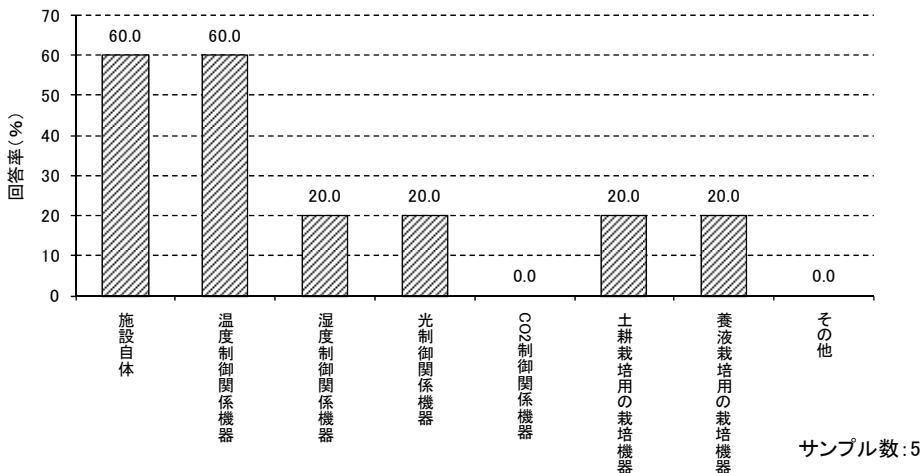


図 1-3-2 既存施設・設備で活用したいもの(複数回答)

## (2) コスト削減として取り組んで欲しいこと

・コストが安価（投資、ランニング）で、労力が少なく済むようなシステムに期待

コスト削減として取り組んで欲しいことは、「とにかく安価（投資コスト）なシステムを研究して欲しい」（57%）が最も高く、投資コストの削減が大きな期待となっている（図 1-3-3）。次いで、「とにかく安価（ランニングコスト）なシステムを研究して欲しい」（43%）、  
「とにかく労力が少なく済むシステムを研究して欲しい」（43%）が高い。

「2. 植物工場に関わる地域の施設園芸が抱える諸課題」において、農業収益の改善では収量増加を重視していると回答していたが、実証実験として取り組む課題としては、投資コスト、ランニングコストの削減に対する期待が大きい。本調査におけるヒアリング対象者は、若手の専業農家であり、農産物栽培に対する高い意識とノウハウを身につけようとする意識が高い集団である。このため、「収量増加」については、自らの知識とノウハウ等を活用しながら、進めていくことがある程度可能であると認識していると思われる。しかしながら、投資コスト、ランニングコスト部分は、大学や農業資材企業等が中心となっており、個々の農家で対応できない。このため、実証実験等では自らがなかなか対応できない部分を重視したのではないかと考えられる。

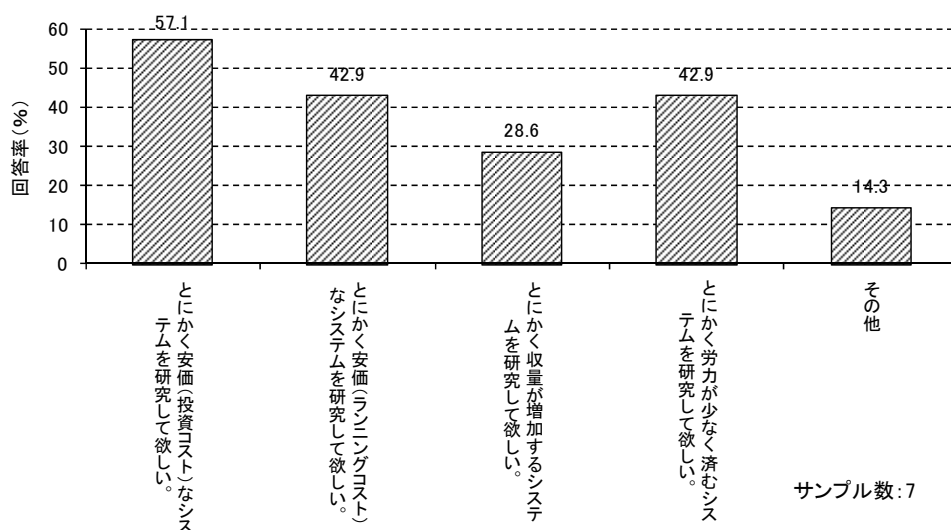


図 1-3-3 コスト面からみた研究して欲しい分野(複数回答)

## (3) 4要素の環境制御について取り組んで欲しいこと

・温度制御、湿度制御に対する実証実験に期待

光合成に関わる4要素(温度、湿度、光、CO2)について、特に施設の環境制御として取り組んで欲しいことでは、「特に温度制御を中心に研究して欲しい」（86%）が最も高く、次いで「特に湿度制御を中心に研究して欲しい」（57%）が高い(図 1-3-4)。

4要素に関する具体的な研究分野をみると、温度制御では、「代替エネルギー(重油代替等)を考えて欲しい」(100%)、「換気システムを考えて欲しい」(40%)、「太陽光から夏季は熱だけを遮断し、冬季は熱を蓄熱できる仕組みの研究して欲しい」(40%)であり、温度制御に関係する代替エネルギーの研究に対する意向が高い(図 1-3-5)。湿度制御では、「湿度を下げるシステムを考えて欲しい」(50%)が高い。

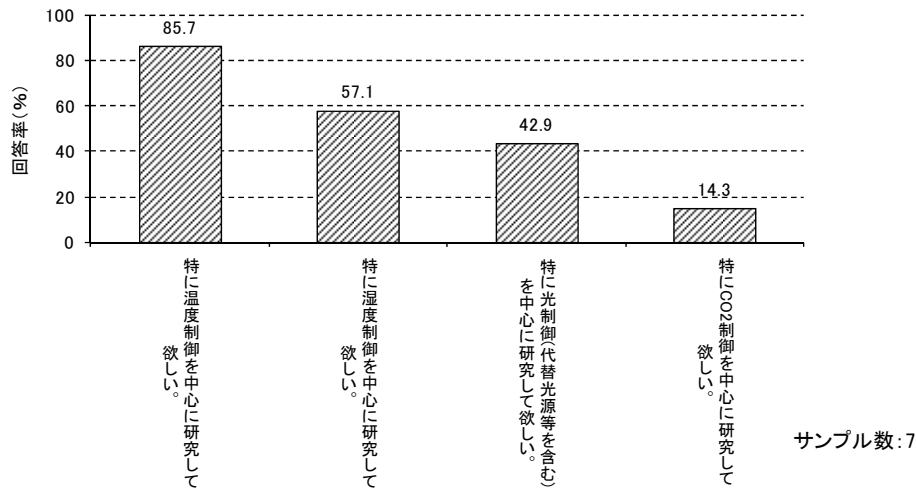
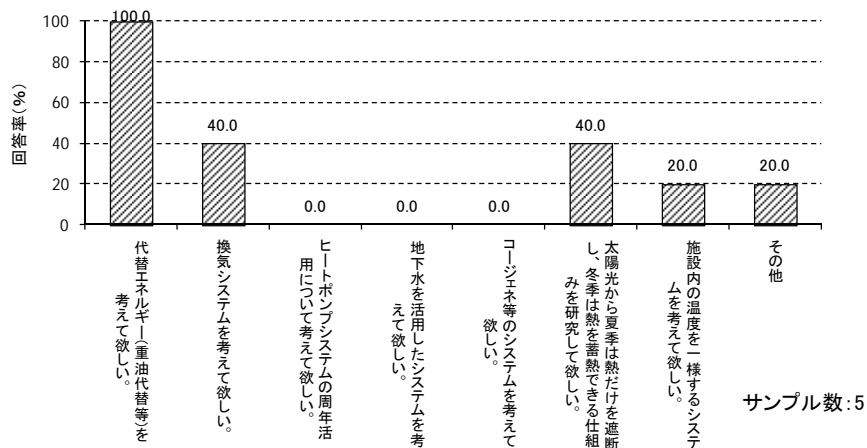
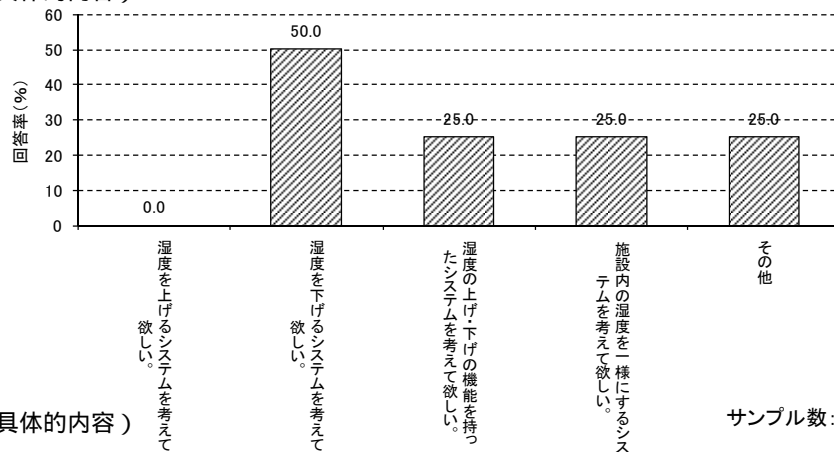


図 1-3-4 光合成に関わる4要素からみた研究して欲しい分野(複数回答)



(温度制御の具体的な内容)



(湿度制御の具体的な内容)

図 1-3-5 温度・湿度制御に対する具体的な研究ニーズ(複数回答)

(4) 土耕栽培・養液栽培・袋培地栽培等の栽培システムに対して取り組んで欲しいこと

・コスト（初期投資、ランニング）削減に繋がる栽培システム並びに養液・土壌等の再利用に対する実証実験に期待

土耕栽培・養液栽培・袋培地栽培等の栽培システムに対して、取り組んで欲しいことは、「安価（初期投資コスト）な栽培システムの研究をして欲しい」（57%）が最も高く、次いで「安価（ランニングコスト）な栽培システムの研究をして欲しい」（43%）、「栽培設備の施工が簡単で短時間に行える栽培システムの研究をして欲しい」（43%）、「養液や土壌等が再利用できるような栽培システムを研究して欲しい」（43%）である（図 1-3-6）。つまり、栽培システムにおいても初期投資、ランニングに関わるコスト削減に対するニーズが非常に高い。また、一部実施されているような養液循環や土壌そのものを再利用できるようなことに対する研究への期待が大きい。

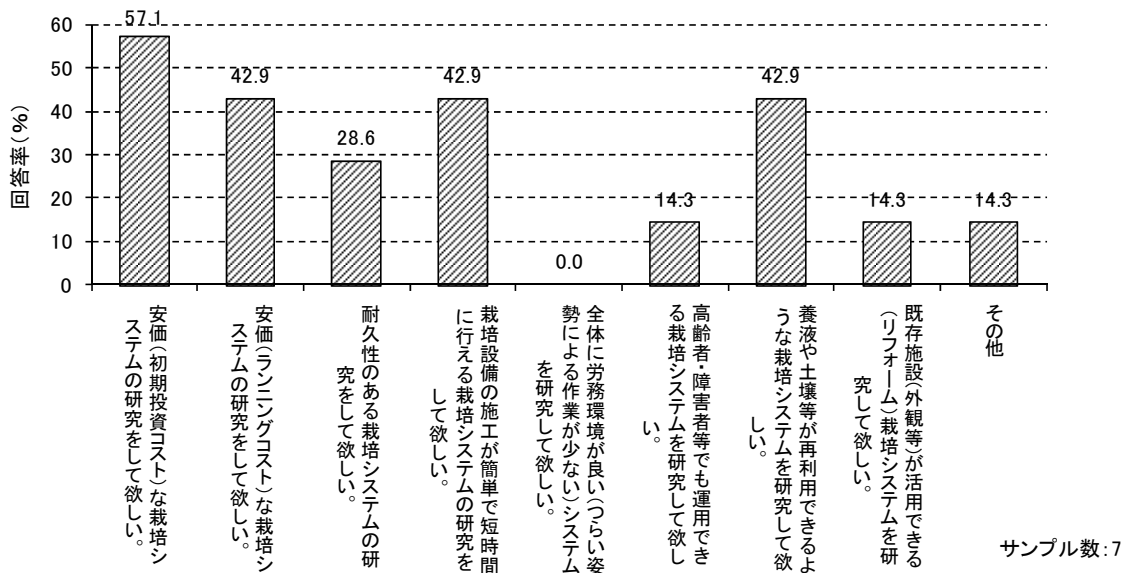


図 1-3-6 栽培システムに対する具体的な研究ニーズ(複数回答)

(5) 人件費の削減に繋がるシステムに対して取り組んで欲しいこと

・農作業としては、施肥・農薬等の散布作業が容易な栽培システムの研究、農業就業形態として週休2日制農業に対する研究に期待

人件費の削減に繋がるシステムに対して、取り組んで欲しいことは、「施肥・農薬等の散布作業が容易な栽培システム（自動化等）の研究をして欲しい」（43%）、「週休2日制等の労働面を重視した栽培管理が行える研究をして欲しい」（43%）が高い（図 1-3-7）。これは、毎日の農作業の中で、施肥・農薬等の散布作業が重労働であると考えられ、一方でサラリーマン的な農業就業形態に転換していくことが地域農業の維持に重要であると考えていると考えられる。

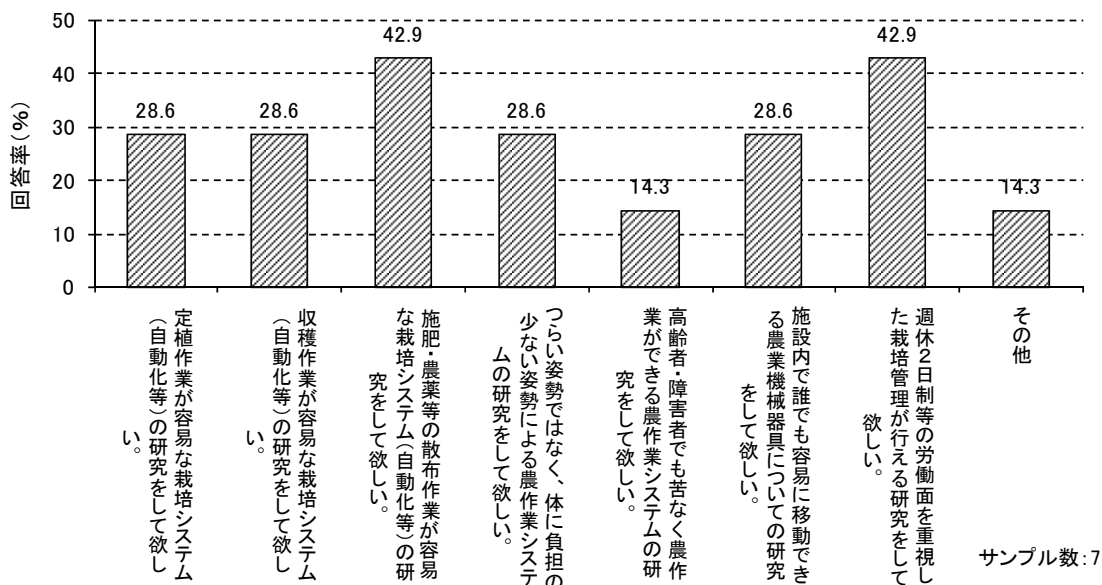


図 1-3-7 人件費削減に繋がるシステムに対する具体的な研究ニーズ(複数回答)

#### (5) 実証実験全体に対する期待

##### トマト以外の栽培作物への技術移転

実証実験全体では、「研究開発対象が何故トマトなのか」といった質問を受けた。本地域では、施設園芸が盛んであり、色々な農作物が栽培されている、トマトは非常に作りやすい作物であること、市場規模が大きいこと、施設・設備の高度化等による効果を見えやすい分野であろうとの意見も出された。このため、今後の豊橋地域の植物工場で実証実験された結果を、トマト以外の分野にどのように技術移転していくのかが重要になると考えられる。

##### 夏場の環境制御に対する対応

光合成に関する 4 要素の環境制御については、一定の関心を持っており、特に夏場の施設内温度をどのように下げるかが重要であると指摘していた。夏場の施設内温度が高まると植物の成長に遅れが見られる。例えば、ある葉菜類を栽培している農家では、夏場の施設内の温度は 35 であり、これを 22~23 程度に制御すれば飛躍的な変化がみられると回答している。2~3 程度の温度低下では余り大きな変化はないとみている。

大葉農家では、現状は換気に対応したり、葉菜類を栽培している農家では、養液栽培用の養液を冷やしている状況である。イチゴ栽培でも根茎を冷やすことが生長に良いとされていると話していた。また、遮光による施設内の温度上昇抑制も行っている

光合成に関係した 4 要素のうち、現在、豊橋地域で検討している視点として CO2 制御が注目されている。この点について、トマト栽培で CO2 を利用している農家もあり、確かに収量は上昇していると思うが、それに伴うコストがどうであるかが重要であると指摘している。

## 第2章 植物工場に関わる知的財産の状況等

### 1. 農業関連企業における植物工場に関わる知的財産の所有状況

東三河地域には、多くの農業関連企業が集積しており、全国的にも有数の企業も多い(表2-1-1)。例えば、農業用施設建設分野では(株)大仙、イシグロ農材(株)は全国的に有名でしかも全国展開しており、特に(株)大仙は企業主導による大型施設建設での実績が高い。

こうした企業では、様々な知的財産を所有しており、植物工場に関わる分野も多くなっている。工業所有権情報・研修館の特許電子図書館のデータベースを利用したインターネット検索(平成23年3月7日実施)によると、植物工場に関係する多くの特許・実用新案を保有していることがわかった。これをみると、特許では主に環境制御分野が非常に多くなっているが、主に温度・湿度に関わる空調が中心である(図2-1-1)。栽培装置分野では、養液栽培が多く、本地域で生まれた袋培地も含まれている。その他分野では、搬送装置等が出ている。また、実用新案でもやはり、環境制御分野が多くなっている。

現在、豊橋地域が目指す植物工場の方向も、光合成に関わる4分野の環境制御を考えているため、この点からみると本地域はこうした分野の研究開発を進められる知的財産を所有していることがわかる。

表2-1-1 東三河地域における農業関連企業の集積状況

所在地	企業名等	業種	特徴等
豊橋市	豊橋飼料(株)豊橋工場	飼料	畜産用配合飼料の総合メーカーで、12の関連会社による総合畜産食品企業群のグループを形成
豊橋市	三河ミクロン(株)	飼料	園芸用培養土、農園芸用土壌改良資材等の製造
豊橋市	トヨハシ種苗(株)	飼料	種苗、農業用フィルム、農薬、培土等の生産
豊橋市	(株)大岩	一般機械	温室用歯車生産
豊橋市	(株)大栄製作所	一般機械	卵関係の装置(ボイル・ピーリング)、水処理、酸素・CO2の水溶解技術
豊橋市	竹澤産業(株)	一般機械	温水暖房機・温風暖房機・温室用ボイラー等の製造
豊橋市	日本オペレータ(株)	一般機械	生産温室、特殊温室の換気窓自動開閉装置の製造や複合制御機器の製造
豊橋市・新城市	(株)大仙	建設	大型温室等の建築・部材製造等
豊橋市・田原市等	イシグロ農材(株)	その他	農薬・肥料等の卸販売、ガラス温室・ビニールハウスの製造販売、農業用資材の販売等
豊橋市	(株)ヘルディ	その他	国内最大の総合組織培養苗会社(クローン技術)。
豊橋市	東洋ライト工業(株)	電気機械	バス表示器市場全国トップメーカー。LEDを利用した農産物栽培に注目。
豊橋市	(株)シンフォニアテクノロジー 豊橋製作所	電気機械	自然エネルギーを利用したスマートグリッド、垂直軸型小形風力発電装置、農業分野での消費を効率に制御する「ワンボードコントローラ」等

出典：各種資料に基づき東三河地域研究センター作成

	特許	実用新案
施設建設分野	屋根・組立等(4)	屋根・組立・天窗等(12)
環境制御分野	温度・湿度・水・光・害虫防止等(13)	空調・温度・光・害虫防止等(21)
栽培装置分野	養液栽培(6)・土耕栽培(2)・袋培地等(2)	
その他	土壌殺菌(2)、生長管理(3)、搬送装置(4)、その他(4)	

図 2-1-1 本地域の農業関係機関・大学等が所有する植物工場に関わる主な特許・実用新案

注記：特許・実用新案の詳細は参考資料参照。( )の数値は件数。

出典：工業所有権情報・研修館の特許電子図書館より検索(<http://www.ipdl.inpit.go.jp/homepg.ipdl>)

検索日は平成 23 年 3 月 7 日である。

## 2 . 地域に賦存する植物工場に関する特徴的な技術・ノウハウ等

### (1) 多くの CO2 を溶解させた水の活用

#### 株大栄製作所

株大栄製作所(本社：豊橋市)は、板金加工業(板金加工・機械製作)から発展した企業であり、昭和 30 年から「養鶏用石油ランプ“トップヒーター”の製造開始」し、農業分野との関わりを持った。昭和 51 年には「養鶏用パッケージ式 2 W 育雛器の開発製造」を行い、平成 12 年にはスクラパー(水洗)式集塵機開発を行っている。平成 18 年には「アクアルオント設置(ミネラル水製造装置)」を開発している。

注目されている技術は、高濃度酸素溶解技術である。既に実用化され、湖・河川における水底部付近で溶存酸素飽和状態をつくり出し、好気性微生物群の活性化を促進させ、河川水質の改善に利用されている(図 2-2-1)。この技術は、水中により多くの酸素を溶解できる装置であるが、炭酸ガス(CO2)もより多くの水中に溶解させることができる。現在、この技術を活用し、海水中により多くの CO2 を溶解させ、その海水を利用して海藻を育成し、それを食品にしたり、エネルギー(アルコール)を取り出そうとするプロジェクトが豊橋地域で動いている。

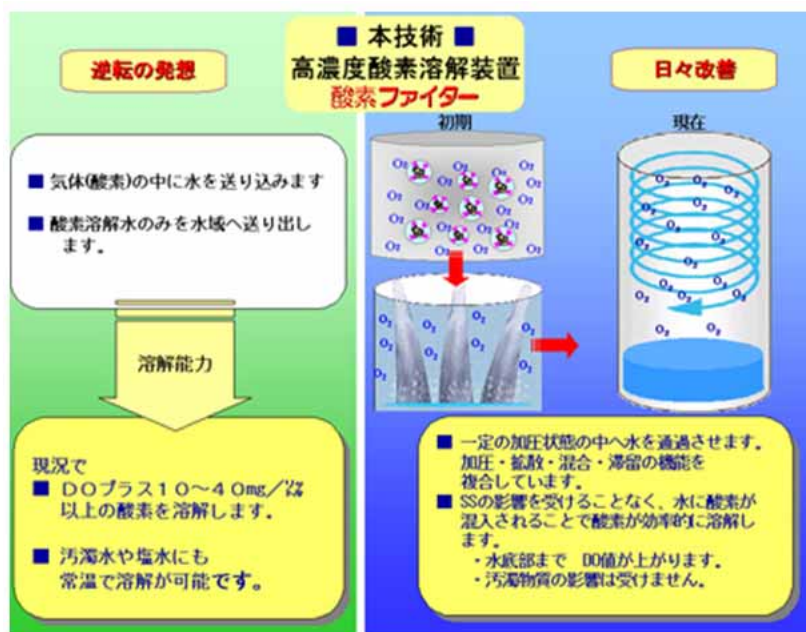


図 2-2-1 水中に酸素をより多く溶解させる技術  
出典：(株)大栄製作所のホームページより作成

### 技術のメカニズム

この技術の特徴は、水中に多く溶解した CO<sub>2</sub> は、蒸発はするが、一定期間溶けたままの状態を維持できる。ヒアリング調査によれば、CO<sub>2</sub> は溶解するのではなく、水分子の間に入り込むというのが正確な表現である。水分子は、もともと大きな隙間を持つ構造体であり、62%の隙間があると言われている。肉眼等では確認できないが、この隙間に自然条件下においても、空気が溶け込んでいる。この会社の装置は、この空気を溶解しようとする気体(単元素)と置換させる装置である。一般的に、水に酸素等を溶解させる場合、水の中に曝気する方法が採用されるが、この会社では気体の中に水を通すという逆転の発想を装置化している。具体的には、圧力差を利用している。装置内の圧力を大気圧より高く設定することで、大気圧下で水中に溶けていた気体(空気)は押し出されて圧力の高い気体と入れ替わる。これにより隙間に入った気体は溶けたままとなる。

当然、水の変化で蒸散するということも否定できない。気体は水温が高くなれば水の膨張で押し出される。0 で最大の溶解率であるが、35 では半減する。また、振動でも押し出される。水表面の波(振動)があれば、抜け出る。これらは、ごく僅かな量であるため、一定程度溶けたままの状態を維持できると回答している。

### 多くの CO<sub>2</sub> を溶解させた水の活用

夏場の施設内は非常に温度が高くなり、温度を低下させることが必要である。既に、細霧(ミスト)を施設内に噴霧し、冷房効果を高める仕組みが市販されている。この装置を利用し、CO<sub>2</sub> 濃度の高い水を噴霧し、施設内の温度を低下し、しかも施設内の CO<sub>2</sub> 濃度を高めることにより、光合成の促進に寄与すると考えられる。ヒアリング調査でも、CO<sub>2</sub> 濃度が

高い水を噴霧することにより、CO2は大気中に放散されると回答されている。

夏場の施設内の温度低下は、農家のニーズとして高く、それに CO2 濃度上昇効果を組み合わせることで、光合成の促進効果が期待でき、収量等の増加が期待できるのではないかと考えられる。

## (2) 統合的に環境制御を行える技術(ワンボードコントローラ)

### シンフォニアテクノロジー(株)豊橋製作所

豊橋市内にあるシンフォニアテクノロジー(株)豊橋製作所は、環境制御を行うコントローラに関する技術・ノウハウを持っている。コントローラでは、あらゆる制御アプリケーションを 1 枚の基盤で対応できる技術を持ち、低コスト化が実現できる。また、小型ではあるが、風力発電設備の生産も行っており、新エネルギー(風力、太陽光、水力)による発電設備の系統連系技術等も保有している。

### 環境制御分野への活用

これまで、施設の環境制御では、制御する要素毎にメーカーが違うことも多く、統一的な OS でない場合があり、幾つものコンピュータを導入し、個々に制御することが必要であった。現在、検討している豊橋型植物工場では、光合成に関する 4 要素(温度、湿度、光、CO2)を制御して、収量を高めようと考えている。この際、環境制御をできるだけ少ないコンピュータで総合的に制御することで、初期投資コストを低減させ、ランニングコストも削減できる可能性が高い。また、既に、農業分野での制御等を効率的に行える「ワンボードコントローラ」の開発を行っているため、このため、こうした技術を活用し、共通な OS による統合的な制御が行えば、より低コスト型の植物工場が実現できると考えられる。

## (3) バリアフリー型植物工場

### イシグロ農材(株)

豊橋市・田原市等に展開しているイシグロ農材(株)は、大分県別府市に地元の社会福祉法人と連携し、福祉型の植物工場を建設した。この施設は、「ウェルファームみのり」と呼ばれており、障害者に働く場所を提供するだけでなく、満足できる賃金が支払えるような機能を持つ施設である。

この施設では、ミニトマト栽培を行っており、ミニトマトを選択した理由は、ハサミを使わずに収穫できる(つまり片手でも採れる)ためである。当初は、収穫する個数が少なくて済む大きめのものを提案したが、別府市周辺では全く馴染みがなく、市場性がないと判断され採択されなかった。

また、この施設は別府で有名な「温泉」を熱源として活用しており、地域資源とバリアフリーによる農業用施設として注目されている。

## 施設の特徴

施設内には、片側の複部とハウス中央に、間口方向に通路を設けてある(図 2-2-3)。通路は土間コンクリート打ちである。その他の床面(白い部分)は、白色のグランドシート敷きである。高所作業台車の使用を考慮して、表層地盤改良(表層土に硬化剤を混ぜて固める)の後、布製の床敷き専用シートを拡げ、要所を釘で打ちつけてある。

一般的に農業施設は、建築確認申請が不要な建造物で、農地(地目:田・畑)に建築可と解釈されているが、土間コンクリートは原則として不可である。外れる判断(土間コンクリートのケース)は、行政の建築指導部署の判断により異なり、明確なルールはないと言われている。愛知県では「通路なら容認」としている模様である。今回の施設は、宅地に建築されているため、全面の土間をコンクリートにすることもできた。

施設内の通路幅は車椅子通行を前提として幅広にしてある。オランダ型の軒の高いハウスでは、間口 8.0m/棟あたり 5 列が標準的であるが、この施設は間口 7.8mあたり 4 列となっている。但し、ハイワイヤ形式にしているため、株間は短くできるため、一般農家の施設と比べた場合、単位面積あたりの栽植本数はやや多めになる。例えば、大規模施設を全国展開しているカゴメの施設の 80%、一般農家の 110%程度の栽植本数である。

トマト栽培の場合、樹の仕立て方、葉っぱのカタチ、株間、畝間、といった要件から、日射をきちんと受けることの出来る葉がどれくらいあるかで収量が変化する。このため、栽植密度を高め過ぎても、日の当たらない葉ばかり、葉が重なり湿りがち・病気がちというケースになることも考えられる。

先に述べたように障害者対応(バリアフリー化)としては、通路幅を広く、床面をフラットにしている。作業用の高所作業台車があるが、これは健常者のみが使用することとなっている。障害者と言っても、個々に程度が異なるため、個々の運動能力に合わせて、個々の作業を決めているが、台車などの備品類は、個々の人に対応したオーダーメイドによる対応は行っていない。

その他、収穫コンテナでは収穫最大の時期に、列往復分のトマトが 2 つのコンテナに収まる容量の最小サイズを計算して選定した。運搬用台車(収穫台車)は、ハンドル高さ、床からコンテナ上部までの高さ(1 段目、2 段目)を計算してサンプルを作り、実際に何人かの利用者に取り回してもらい、最終的に決定した。本体サイズのほか、車輪サイズと材質、前輪ブレーキ×後輪固定なども事前に確認して購入することとした。

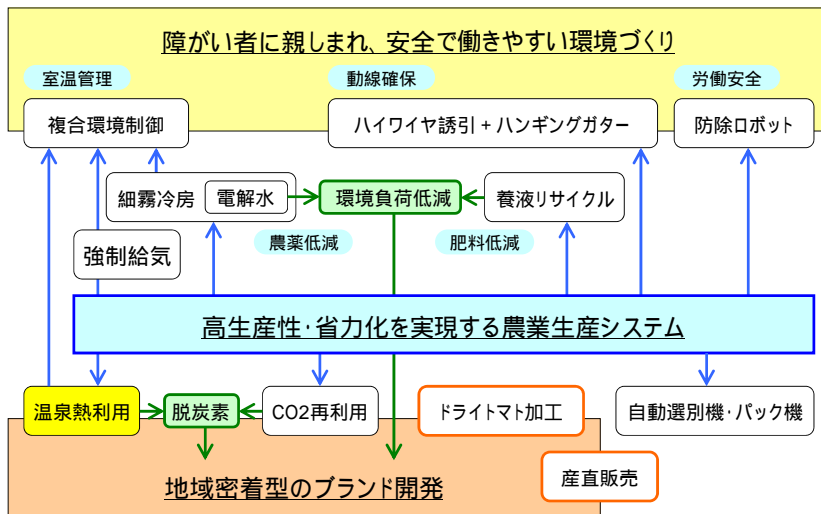


図 2-2-2 「施設整備の基本方針」を踏まえた建物設計・設備設計  
出典：イシグロ農材(株)提供資料

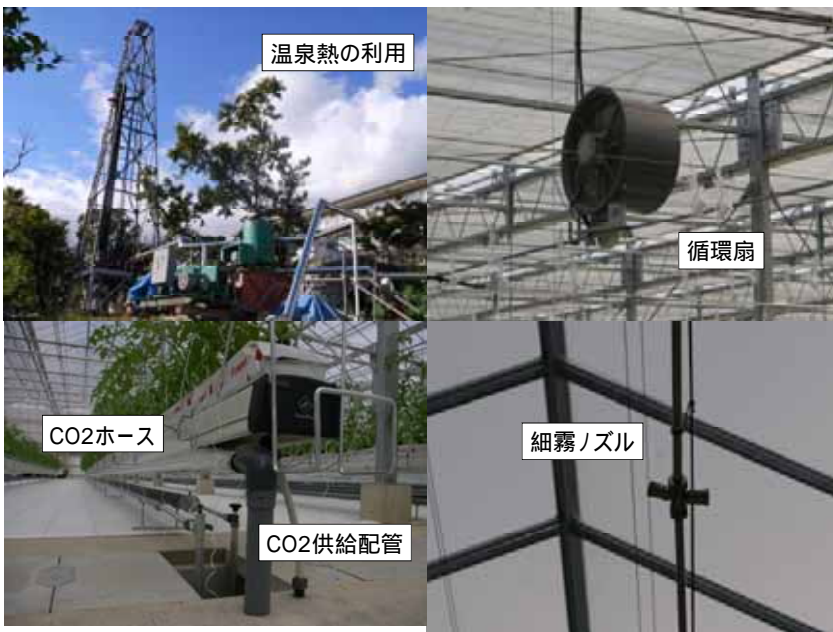


図 2-2-3 施設の概要  
出典：イシグロ農材(株)提供資料

### 3. オランダにおける植物工場の技術・ノウハウ

オランダでは、ガラス室を植物生育に好適な条件を整えるものとして、光環境や気温、湿度、炭酸ガス濃度等のすべての環境をデータに基づいて、コンピュータを用いて可能な限り良好にし、生育を早め、収量を増加させるものとしての精密農業を発達させてきた。1990年代からは、高い労賃対策(一般的施設園芸のパートタイム労働者の時給は2,000円以上と言われている)や軽労化のために、システム化・自動化やロボット化を一層進めている。近年は新しいエネルギー対策も展開し、栽培施設は今後閉鎖型あるいは半閉鎖型に向かい、エネルギー収集施設に変化する方向を辿ってきている。

植物工場の専門家で、千葉大学名誉教授の古在豊樹氏によれば、オランダ型の施設園芸は非常に進んでおり、技術・ノウハウの面から、我が国の施設園芸がオランダの水準に近づくことは非常に難しいと発言されており、古在氏は、オランダ型を目指すのではなく、日本独自の植物工場の形態を考えていくべきであると言われている。<sup>1</sup>

このため、本節ではオランダの施設園芸の技術的特徴を考慮し、豊橋型植物工場の考え方を整理した。

表 2-3-1 日本とオランダの施設栽培の特徴

	オランダの高生産性施設	日本の温室
施設栽培の視点	大規模高軒高施設 精密農業(データ・コンピュータ) システム化・ロボット化 CO2施肥 養液栽培 高収量の品種あり 常に収量増加の追求	パイプハウス中心 温度中心の人的環境管理 すべて手作業 CO2施肥は余りない 殆ど土耕 高収量の品種がない 土づくり農業
方向	豊富なデータに基づいた管理	経験と勘による管理

出典：高生産性オランダトマト栽培の発展に見る環境・栽培技術、池田英男（千葉大学環境健康フィールド科学センター）

#### (1) オランダの施設園芸の特徴

ここでは、千葉大学の池田英男氏（千葉大学環境健康フィールド科学センター）の論文からの引用を行いながら、整理した。

オランダの施設栽培は輸出産業であり、常に国際競争を意識し、生産性の向上、収量増加、エネルギー削減等を検討してきている。特に、トマト果実の収量は1970年(昭和45年)からの40年間でおよそ4倍に増加したと言われている。この急激な収量増加の背景には、土耕からロックウール栽培への転換が大きな効果があったと言われている。同時に、養液栽培用品種の開発や、ハウス軒高が高くしたことで光環境が改善されたり、コンピュータ

<sup>1</sup> 平成21年度農商工連携・企業立地促進展開事業報告書（(社)東三河地域研究センター）

の導入も大きな効果を発揮したと言われている。

## (2) ロックウールの利用

1971年(昭和46年)の10a当たりのトマト果実収量は年間21tであり、現在の日本と同程度である。当時、オランダの施設園芸は土耕あるいは、有機培地としてのピートモスを用いた液肥栽培であった。ピートモスとは、ミズゴケなどの植物類が寒冷地の低湿地で堆積し、長い時間をかけて泥炭化したものである。ピートモスは、一般的に脱水すると軽くて通気性の良い素材となり、吸水性や保水性が良いため、日本では鉢物などの培地として広く利用されている。1970年代の中頃(昭和50年頃)から、ピートモスは乱獲から供給量が減少し、値段は高くなり、上質のものが入手しにくくなっていった。また、連作では殺菌処理が必要で、それに代わるものとして1980年代(昭和50年頃)にはロックウール(以下、「RW」という。)が進展した。

RWは最初デンマークで開発され、オランダで急速に発展し、現在では世界中で利用されている。RWは無機質培地で、理化学性は植物生育のために好適で、この培地を栽培に用いるようになったことがオランダの施設園芸の発展理由の一つであると言える。RWは、世界中のどこでも全く同質のものを使用できるだけでなく、玄武岩などを高温で溶かして製造するため、新しいものについては根腐れ病などの病害が発生する心配はない。また、化学的に不活性であり、若干のCaが溶出することはあるが、与えた培養液の組成が大きく変わることはなく、素材の大部分が空隙で培養液や空気を保持し、それを作物の根に供給できる構造である。バラ栽培では、培地を5~8年も使うことがあるが、安定した生育を続けている。

## (3) 植物体管理

### ハイワイヤー栽培

1980年代のトマト栽培は、アンブレラ(雨傘)型(図2-3-1)の仕立て方が主流であり、現在のようなハイワイヤー型ではなかった。アンブレラ型は、植物が生長すると群落が大きくなり、上層の葉のみが光を利用でき、下層の植物が利用できる光は大幅に減少し、根元に植えられたトマト苗の生育は不良になる。一方、現在主流のトマトのハイワイヤー栽培では、茎が伸びるにつれて、つる降ろしをすると同時に下葉を摘除する。

植物群落では上層(表層)部が最も強い光を受け、下層に移るにつれて光強度は急速に低下する。光補償点以下では、呼吸による消耗が光合成を上回ることになるため、そのような部分の葉は摘除する。下葉を摘除する効果は、光合成産物の転流や根から吸収されたミネラルの分布など植物生理学的に見ても大きい。摘除した葉は通路に残して、天敵をそこで保ち、同時に室内の湿度調節をさせる等、敷きわらの効果を持たせることができる(図2-3-2)。



図 2-3-1 トマトのアンブレラ型栽培と  
根元に育つ次世代トマト苗（昭和 59 年）  
出典：表 2-3-1 と同じ



図 2-3-2 トマトのハイタワー栽培とインタープラン  
ティング（平成 20 年）  
出典：表 2-3-1 と同じ

#### 季節による葉面積指数の変化

近年のオランダでは、季節によって単位面積当りの茎数を変えている。1 m<sup>2</sup>当りの茎数は定植時の 12 月から春に光が強くなるまでは 1.8~2.0 本であるが、その後光量が増加するにつれて側枝を増やし、最大で 4.0 本にする。葉面積指数を季節によって変える方法は、光を有効利用する賢い考えである。

#### 年 10 ヶ月間の稼働

これまでの作型は、前作が終了し、片付け、栽培準備、苗定植、開花・結実と進み、収穫が開始されるまでの 2 ヶ月間は果実収穫ができないが、残りの 10 ヶ月間を休みなく収穫し続けることができる。近年は、年間を通じての果実収穫を実現させつつある。

#### (4) ロックウール栽培用品種の作出

日本でのトマト栽培の基本は、葉を大きくせず、茎も太くしないことで、そのための水管理や窒素施肥が栽培の上手下手を支配する。この方法は、トマトに対していかにうまくストレスをかけるかという技術であり、ストレスは一般的には収量を低下させるため、日本式栽培では果実収量の飛躍的な向上は難しいと考えられる。日本では、土耕栽培が多いが、土壌はストレスの多い栽培環境であり、その中で選抜・育種された品種は、暗黙の了解であるが、「ストレス環境で一定程度よく育つもの」ということになる。その品種を水も肥料も潤沢に供給される養液栽培で育てると、葉は大きくなり茎も太くなって、栄養成長が非常に強くなり、果実収量を増加させられず、品質も悪化する。

オランダでは、ロックウール栽培を普及させる過程で、ロックウール用品種、すなわち

水や肥料を十分与えても栄養成長に強く偏らない品種を開発してきた。一般の土耕では、根腐れなどの病害対策が重要になるが、養液栽培では土耕で問題になるような病害が必ずしも大きな障害とはならない。

#### (5) 天敵や受粉昆虫の利用

天敵の利用は、ヨーロッパにおいて、1980年代の中頃(昭和60年頃)から普及が始まり、その後急速に拡大し、殺虫剤を用いない栽培を実現できるようになった。通常は蛹(さなぎ)を購入して植物群落内に置き、それが成虫となって害虫を捕食したり害虫に産卵したりして害虫を退治する。同時に、天敵をハウス内で飼育するためのバンカープランツ(病虫害に対する天敵にすみかを提供する目的で植生される植物)の利用も盛んになった。

天敵と同じ頃、トマトの受粉昆虫であるマルハナバチの利用も普及した。それまでは、トマトの受粉は振動方式を用いていたが、ハチを利用するようになり、作業が不要となった。

#### (6) かけ流しから循環給液管理への変化

養液栽培用の培養液は、それまでは給液量の30%程度を排液とするかけ流式で管理されていたが、環境対策として2000年(平成12年)から閉鎖系での栽培が義務付けられ、培養液のかけ流しはできなくなった。このため、根腐れ病などの病害の蔓延を防ぐため、ベッドからの排液を殺菌して給液する必要性が高まり、現在よく行われているのは紫外線殺菌法である。

#### (7) ハウス内環境の改善

光環境の悪いオランダでよく言われることに「1%理論」がある。すなわち、ハウス内に入射する光の量が1%増えると、トマト果実の収量も1%増加する、というものである。オランダのガラス室は、1970年代(昭和45年頃)以降、軒高を増すと同時にガラス1枚の大きさも大きくなり、ハウス内に入る光の量を増加させてきた。代表的な構造であるフェンロー型は、もともと構造用鋼材を少なくして、ガラスによって強度を維持するものである。ガラスは4mmの厚さを有し、天井へのはめ込みには特殊な機械が必要になる。近年は、プッシュ・プル式で開閉する天窓のガラス板に金属枠のないものも見られ、軒の高さも7mを超えるものもある。

天井のカーテンは保温や遮光に使われるが、植物に影を作らないようにカーテンを開けた時には極めて小さく折りたためるようになっている。ガラス屋根が汚れると、当然光の入射量は減少する。それを防ぐために、ガラスの掃除ロボットが開発されている。

表2-3-2は、栽培時に考慮する必要がある植物体情報と環境要因である。個々の要因を

コンピュータで制御し、作物にとってのストレスを最小限に減らし、光合成の原料になる炭酸ガスと水を吸収させやすくして光合成を促進し、同化産物の転流を促進できる環境を実現している。

表 2-3-2 栽培時に考慮する必要がある環境要因と植物体情報

視点	内容
外部環境要因	放射（全放射、光合成有効放射）、水分（相対湿度、降雨）、空気（風速、風向、気温）
内部環境要因	放射（全放射、光合成有効放射、補光）、水分（相対湿度）、空気（気温、風速）
植物体関連	葉温、光合成速度、蒸散速度、呼吸速度、水ポテンシャル（浸透圧、植物体内水分移動速度）
地下部環境要因	水分（pH）、通気、温度、無機要素組成・濃度、有機物組成・含量
植物体関連（根部分）	根温、根の呼吸量、根圧（浸透圧）、吸収速度（水分、酸素、無機要素）

出典：表 2-3-1 と同じ

### 炭酸ガス（CO<sub>2</sub>）施肥

作物栽培では、CO<sub>2</sub> と水を原料にして、光エネルギーを利用し、葉で炭水化物を合成し、それと根から吸収されたミネラル等を組み合わせ、アミノ酸やタンパク質・糖などを合成し、それを果実や生長点、根などに転流させる行為である。従って、光合成の原料である CO<sub>2</sub> や水をできるだけ多く植物に吸収させることは、栽培技術として極めて重要である。葉による CO<sub>2</sub> の取り込みは気孔を通じて行われ、気孔内部への移動は濃度差による拡散に依存している。従って、空気の CO<sub>2</sub> の濃度を高めること（CO<sub>2</sub> 施肥）、その空気を葉の表面に積極的に供給すること（風）、そして気孔を開かせる環境管理（飽差）は、同時に行われないと効果的ではない。

### ハウス内湿度管理

気孔を開かせるという視点から、湿度（飽差）管理は極めて重要である。わが国の施設栽培で CO<sub>2</sub> 施肥の効果がしばしば確認できないのは、湿度管理ができていないことも要因である。気孔を開かせるのによい飽差は、3～5g/m<sup>3</sup>とされており、それを満たす相対湿度は、気温 25 では 75～85%、30 では 85～90%の相対湿度を必要とする。オランダでは、気温のみならず CO<sub>2</sub> 濃度維持と湿度管理が施設環境管理の重要な課題であり、加温しながら天窓を開くような場合もある。逆に、湿度は作物の生育のみならず、病害などの発生にも強く関わっており、夜間に結露するような状況にしないことは、病害発生を抑制するために重要である。

### コンピュータの利用

オランダでは、1980 年代(昭和 55 年頃)に入り、コンピュータの利用が急速に普及した。小型のハウス環境制御用コンピュータが開発されて普及すると、栽培環境は植物生育に好適に維持されるようになり、省エネの環境制御もできるようになった。現在のコンピュー

タでは、天窓、カーテン、気温、湿度、給液法等使用者が設定する項目は数百に及ぶ。

最近では、作業管理にも広く利用されるようになってきている。以前は、テンキーでの入力法が使われていたが、言葉のわからない外国人労働者を雇って作業させるようになった現在では、作業者 1 人ひとりに入力端末を持たせている。 果実収穫、つる降ろし、下葉摘除等の作業にかかる時間がわかり、作業者毎の能率を判断でき、うね毎の果実収量もデータ化できるメリットがある。

#### (8) 移動式植物栽培

オランダで経営者が支払う労賃は約 3,000 円/時間と、わが国と比べるとかなり高い。これをいかに低下させるかは経営者の大きな課題である。ロボットの導入は解決策の一つであるが、高価なロボットを導入には経営規模がある程度大きいことが条件になり、規模拡大とロボット化が同時に進行している。

植物体を移動させる栽培は、まさしく植物工場である。植物体の移動は、平面であったり上下であったり、あるいはそれらを組み合わせたものであったりする。1 鉢ずつベルトコンベアに乗るもの、数百個体をまとめてコンテナで移動させるもの様々である。植物体移動式栽培は、コンピュータ化されており、3 次元の画像解析は 70 項目もの評価をこなせる。これとソーティングマシンを組合せ、鉢物栽培での生産性を大幅に向上させている。

#### (9) コージェネ/トリジェネの普及

オランダの施設栽培では、うね間に配管したパイプに温湯を流して暖房する温湯暖房が主流である。特にトマトやパプリカなどの栽培では、温湯パイプは作業車のレールとしても利用されている。オランダは、トマトが高温性作物であることを考え、日本に比べて室内の設定温度が高い。しかし、そのために消費するエネルギーは膨大である。これまでは、天然ガスを燃料としたボイラーでお湯を沸かす方式であったが、最近ではマイクロガスタービンで発電をし、電気も熱も排ガスも利用しようとするいわゆるトリジェネが展開している。 オランダは、売電単価が高く、天然ガスの農業用単価が安いので、この方式が普及しているが、日本でこの方式を導入することは難しい。

#### (10) 省エネから創エネへの移行

オランダの施設栽培でエネルギー対策は最重要課題である。これまでは、省エネあるいは効率的エネルギーの利用を目指してきたが、最近ではガラスハウスを太陽エネルギーの収集場所と捉えて、創エネの技術を開発している。ひとつはハウスの高温対策として、ハウス内部に長波（熱線）が侵入するのを抑制する長波反射技術の開発で、もうひとつは室内で植物生産に必要な量を上回るエネルギーを地下に貯めて、再利用あるいは民生用として

利用しようとするものである。前者は、長波を反射する資材の開発であり、反射した長波を集めて発電に利用しようとする技術の開発である。後者は、エネルギーを捕集するために、栽培施設を閉鎖型あるいは半閉鎖型にして、ヒートポンプを利用する技術の開発である。

栽培施設を閉鎖型に近づけるほど、植物の生育環境としては調節しやすくなる。病害虫の進入を防ぐことができるだけでなく、湿度や CO<sub>2</sub> 濃度は維持しやすくなる。ヒートポンプの稼動時間が長くなると、熱交換のための空気の動きを持続させることになり、そのような意味でも作物の生育環境は改善され、2008年(平成20年)にはついに年間の果実収量が100kg/m<sup>2</sup>を超えた。日中に栽培施設で集められた熱エネルギーは地下の静水帯に蓄えられ、夜間あるいは冬季に利用される。エネルギーはバイオマス由来のものもあり、総合的に利用されている。

#### (11) 分業化

オランダの施設栽培では、規模拡大が進む中で分業化も進んでいる。トマト苗の育成は、育苗業者に委託するのが一般的である。病害虫は、日々の管理作業の中で見つけれらるが、それを評価してどのような対策を立てるかは、定期的に施設を訪れる専門家の提案があり、栽培管理者が決断する。トマト栽培では、つる降ろしや葉かきが定期的な管理作業となるが、それらだけを専門的に行う業者もいる。その他、栽培が終了した時につるを片付けるのも業者に委託する。定期的に培養液の無機要素濃度を分析したり、植物体や葉を分析したりして(汁液分析)診断するのは、専門機関が有料で対応している。

#### (12) その他

近年オランダでは、Tomato world(オランダの子供たちに向けたトマトの生産に関する展示・広報機関)、Improvement center(研究成果を実用に移す前の実証機関)、Greenport(室内で植物生産に必要な量を上回るエネルギーを地下に貯め、再利用あるいは民生用として利用しようとするプロジェクト)等の新しい組織が動いている。これらに共通していることは、極めて多数の企業が参加していることで、官民あげて施設栽培の新技术の開発・普及に取り組んでいる。

オランダの施設栽培で急速に生産性が向上した背景には、研究者と生産者、関連企業の密接な協力があつたと考えられる(図2-3-3)。生産者は売り上げの一定割合を研究費として提供し、研究者は組織が変わらない限り転勤はなく、現場も良く知っている。従って、データの蓄積が可能である。企業と研究者は、生産者も含めて絶えず情報交換をし、新しい技術や資材を開発している。開発された技術や資材はすぐに生産現場で試され、必要があればさらに改良される。生産者同士は、緊密な情報交換をしている。

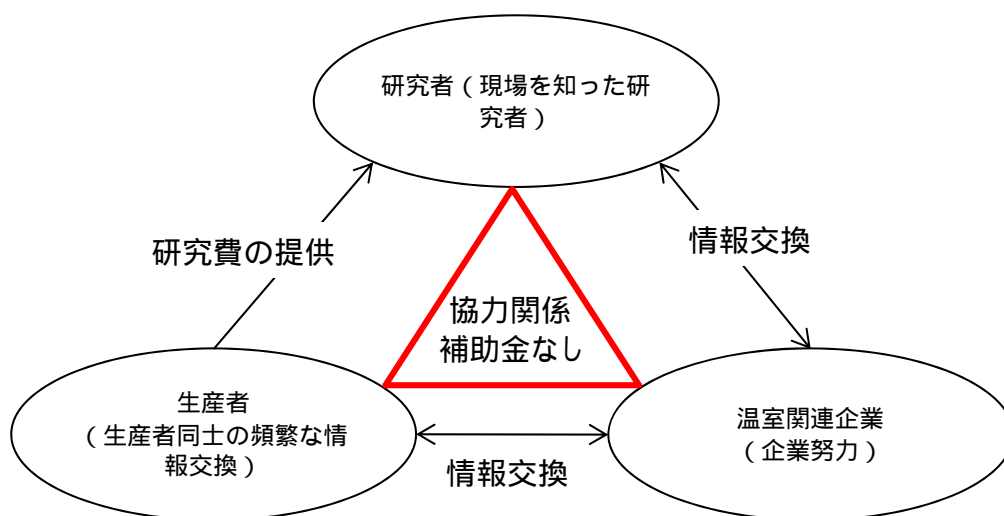


図 2-3-3 オランダにおける収量増加の背景  
出典：表 2-3-1 と同じ

## 第3章 豊橋型植物工場プロジェクトへの期待

### 1. 植物工場のブランド化に向けた取り組み方向

第2章では、東三河地域に賦存する知的財産と、施設園芸の先進国であるオランダにおける最新技術・ノウハウ等について整理した。ここでは、それらを踏まえ、農業関係企業のヒアリング調査結果を踏まえながら、今後の植物工場のブランド化に向けた取り組み方向を検討した。

#### (1) 施設の規格化・標準化の推進

オランダの施設は、日本に比べて大型施設が多いため、スケールメリットによる単位面積当たりの施工コストを低減化できる。我が国でもできるだけ大型化を進めることが重要であるが、土地利用条件等を考慮すると難しい面が多い。また、オランダでは施設の規格化が進んでおり、これもコスト削減効果を高めている要因である。

一方、国内の施設建設では、農家それぞれのニーズに対応したイージーオーダー形態が一般的であり、施設形態の規格化は進んでいない。ヒアリング調査では、以前、施設形態の規格化について、大手メーカーが参画し、協議したことがあったと伺ったが、結果的にまとまらなかった。これは農家の意思として、他の農家が持つ施設とは異なったものを持つとうとする意向が強く、ヒアリングを行った企業でも一時期、規格化製品を販売したことがあるが需要がなく、取り止めとなった。

植物工場のブランド化では、全国に先駆け、施設形態の規格化・標準化を行い、全国の統一的な仕様を構築し、共通的な施設部材の規格化・標準化を併せて進めていくことで、部材等の量産化効果によるコスト低減化が実現できると考えられる。

施設の規格化・標準化は、難しい問題であるが、東三河地域には全国的な施設建設メーカーが複数存在するため、こうしたメーカーが中心となり、地元の大学、域外の関係機関（日本施設園芸協会等）と連携しながら、検討していくことが重要である。

#### (2) 完璧な施設から合格点を付けられる施設整備

ヒアリング調査では、オランダの施設は、概ね20年程度の耐久性が求められていると言われている。これは、時代とともに施設や栽培技術は進展・変化するため、20年度程度経過すると、それまでの施設では対応できなくなることを見越しているためである。また、施設において、雨漏りが発生しても、それが大きな問題として指摘されていない。つまり、施設はあくまでも20年間もてば良いものであり、それ以上の耐久性を要求しておらず、雨

漏り等は絶対ダメであるといった完璧さを利用者側が要求している訳ではない。このため、施設を供給する側も、この点でコストを抑えることができる。

しかしながら、日本の施設は数十年経過してもしっかり建っているような耐久性があり、雨漏り等は欠陥商品として利用者（農家側）から言われるため、施設を供給する側としては、常にそれらが発生しないよう対応する必要があり、結果としてそれらがコスト高の要因となる。

また、オランダでは台風に襲われる心配がないため、施設の風速に対する強度も 20～30 m程度であるが、日本では毎年のように台風が襲来するため、風速 50～60m程度に対する耐久性が求められている。

植物工場のブランド化では、一般的な商品のように完璧さを求めるのではなく、合格点を付けられる施設建設に努め、徹底した低コスト化を実現できるような対応が必要である。例えば、環境制御を徹底的に行った栽培管理を行っている利用者（農家）は、多いとは言えず、合格点を付けられる施設でも、これまでの完璧な施設でも、同程度の効果は十分に発揮できると考えられる。このため、利用者側（農家側）の意識改革を進めながら、施設のあり方を変更していくことが必要である。

また、風速に関しては、風速対応力を高めた施設構造をより安価に実現できる方法の研究について、豊橋技術科学大学(機械工学分野では風洞実験を行える施設がある)と連携しながら進めていくことが重要である。

### (3) 部材等の共通化等

オランダでは、施設に対して長期にわたる耐久性が求めていることが多い。このため、利用するアルミ部材等も表面処理されていないような部材を利用することが多い。しかしながら、日本では利用するアルミ部材は、表面処理されたり、さらにコーティング<sup>1</sup>されているような部材を利用することが多い。こうした必要以上の表面処理、コーティングはコスト高の要因となっている。

施設の規格化に伴い、部材等の標準化を進めていくこともコスト削減の重要な要素である。既に、東三河地域の施設建設メーカーでは、共通の取引関係ある企業（部材の発注先企業）において、利用する部材の共通化が一部で進んでいる。また、施設建設用の部材では、鉄骨部材は殆どが既製品を加工して利用しているが、アルミ部材については、ハウス用として特殊部材が製造されている。

さらに、施設的环境制御では、様々なモーターが利用されている。例えば、天窓の開け閉め、施設側面のカーテンの引き上げ等では、幾つものモーターが利用されている。オラ

---

<sup>1</sup> アルミ部材にコーティングすることで、耐久性が高まり、同時に部材に文字が書ける等の特徴として販売されているケースがある。現実的に考えた場合、そこまで耐久性を高める必要性があるのか、部材に文字が書けることが大きな効果なのか疑問である。

ングの温室は、施設の規格化が進んでいることで、それに対応した設備機器の開発が進み、結果として少ない設備で多くの環境制御を実現している。例えば、天窓の稼動システムでは、日本であれば 5~6 台必要な天窓を動かすモーターが、モーター容量は大きくなるが、少ない台数で多くの天窓を稼動させられる仕組みとなっており、結果的にコスト低下に貢献している。つまり、施設の規格化は、施設自体のコスト削減効果を高めるが、同時に付帯する設備・システムの省力化にも繋がる要因となっている。一方、モーターそのものを安価なものに代替していかうとする動きも出てきている。地域の農業関連企業では、多くのモーターを使っている自動車に着目し、使用済み自動車から出される中古部品から、モーターを取り出し、環境制御装置の機械として再利用できないかの検討を行っており、これも、モーターの稼動信頼性が確保されれば、コスト削減効果を期待できると考えられる。

植物工場のブランド化では、施設建設に利用する部材の共通化を進め、同時に必要以上の処理（コーティング等）を行わないこととし、施設の規格化に対応した設備機器等の省力化を実現できることが必要である。同時に、設備機器等については、リユース部品等が利用できるように、他産業で大量生産されているような部品を利用できるよう、本地域で主要な産業である自動車産業と連携し、設計段階から考えていくことが重要である。

## 2 . 豊橋型植物工場プロジェクトの推進方向

### (1) 利用者側（農家側）からみた実証研究への期待

#### コスト削減への期待

初期投資・ランニングコストの低コスト化は、あらゆる産業の共通課題である。第 1 章における利用者側（農家側）ニーズの分析結果では、施設等の初期投資コストでは「施設建設費」の低コストを、ランニングコストでは「労働コスト」、「農薬・その他肥料等の資材」の低コスト化に期待している。

こうした面を踏まえ、豊橋型植物工場プロジェクトを進める際、コスト削減化として、

安価（投資コスト）なシステムの研究

安価（ランニングコスト）なシステムを研究

労力が少なく済むシステムを研究

について、検討していくことが必要である。具体的には、施設の規格化、部材の共通化、ロボット化等について、行政、地元大学、農業以外の産業界を巻き込みながら研究開発を進めていくことが重要である。

ヒアリング調査によれば、最近、ガラス温室の導入率は約 20%でビニール温室の導入率は 80%である。このため、ガラス温室の良さ、ビニール温室の良さを活かした複合型の施設を検討し、そこで高度な環境制御機器が利用できるよう研究していくことが重要である。

#### 研究・連携テーマ（例）

- ・農業関係企業、農家等による施設の規格化の検討
- ・汎用的な部品を多数利用している自動車メーカーと連携した農業用環境整備機器への部品応用化に関する検討

#### 環境制御への期待

利用者側（農家側）では、光合成に関係する 4 要素について、特に温度・湿度制御のニーズが高く、具体的には「代替エネルギー（重油代替等）」、「夏場の温度・湿度管理」に期待している。

こうした分野は、農家が独自に開発していくことは難しいため、大学の研究開発機能を活かした産学官連携体制で進めていくことが必要である。特に、「夏場の温度低下」は、栽培作物の成長に大きな影響を与え、これをできるだけ少ないコスト、エネルギーで実現することは地域農家の大きな期待である。イシグロ農材㈱の「ウェルファームみのり」では、温泉のエネルギーを利用している。本地域においても、地下水の利用等を考えていくことが重要である。

最近、ガラスに塗布することで熱遮熱効果があるペンキが出ている。本地域では導入が進んでいないと言われているが、雨等により流れるため、冬場への影響はない<sup>2</sup>とのことである。施設の回りには、ネットが張られていることが多いが、これを 3 重にして、そこに水を掛け、もう一方側を換気し、気化熱で温室内を下げることも十分に考えられる。

このように環境制御を行う際、例えば温度管理では、一つの方法で管理するのではなく、安価な方法と組合せ、それら全体を制御できるような仕組みを構築していくことが重要である。

また、利用者側（農家側）からのニーズは余り高くなかったが、CO<sub>2</sub> 施肥は今後の施設園芸では重要な要素である。我が国は、オランダと異なり、天然ガスを安価に利用できる環境にない。このため、CO<sub>2</sub> を大量に発生する企業、公共施設（ゴミ焼却場等）と連携し、地元企業の技術を活かして CO<sub>2</sub> 濃度が高い水を製造し、夏場の温度調整と空気中の CO<sub>2</sub> 濃度上昇に活用する等の研究開発を進め、施設整備が地球温暖化効果ガスの排出削減に寄与できるような新しい価値を持った施設づくりを進めていくことが重要であり、それが世界標準のブランド化にも繋がっていくと考えられる。

#### 研究・連携テーマ（例）

- ・夏場の温度・湿度管理を安価に行うことができるシステムの検討
- ・複数の温度・湿度管理方法を採用した統合的な管理システムの検討
- ・CO<sub>2</sub> 濃度が高い水を利用した CO<sub>2</sub> 施肥や栽培システムの検討

<sup>2</sup> 雨で流出した場合の環境への影響はわからない。

## (2) プロジェクトの推進体制

現在、プロジェクトは官民連携組織である「植物工場研究会」(事務局：(株)サイエンス・クリエイト)が中心で進められている。オランダでは、生産者、研究者、農業関連企業がスクラムを組んだ推進体制を整備し、それが収量増加を進める引き金となっている。

このため、豊橋型の植物工場を実現し、そのブランド化を進めていくためには、

- ・施設の規格化を地域として進める。
- ・農業関連企業以外の参加を求め、部品の共有化、低コスト化を図る。

環境制御機器の製造部品として自動車産業等で利用されている部品の活用  
自動車リサイクル部品産業と連携した必要部品の調達等

等を進めていくことが必要であり、現在、(株)サイエンス・クリエイトで進めている食農産業クラスター推進協議会程度に「植物工場研究会」を機能強化していくことが重要である。

## 第4章 地域ブランド化に向けた農商工連携の展開方向

本章では、全国の産業支援機関における農商工連携事業の取り組み状況を分析、整理し、東三河地域の地域ブランド化に向けた農商工連携事業の展開方向について検討した。

### 1. 対象とした産業支援機関

本調査を進めるに当たり、様々な資料、インターネット情報等をもとに全国の産業支援機関を抽出(150 機関)<sup>1</sup>し、アンケート調査票を送付し、31 機関(回収率 21%)から回答を得た(表 4-1-1~2)。

こうした機関の活動圏域は、「貴機関所在地の都道府県圏域」(45%)、「事業所所在地の市町村を含む同一都道府県内の複数市町村圏域」(45%)であり、都道府県境を越えて活動している機関はない(図 4-1-1)。また、回収された 31 機関のうち、13 機関(約 42%)は統廃合が行われており、地域で果たすべき役割も変化してきていると考えられる。

表 4-1-1 対象とした産業支援機関の都道府県別の立地状況

	財団法人	株式会社	社団法人	その他	合計		財団法人	株式会社	社団法人	その他	合計
1 北海道	7	1			8	25 滋賀県	2		1		3
2 青森県	3	1			4	26 京都府	2	1			3
3 岩手県	1				1	27 大阪府	3	2			5
4 宮城県	3	1			4	28 兵庫県	4	1			5
5 秋田県	1			1	2	29 奈良県	2				2
6 山形県	1				1	30 和歌山県	2	1			3
7 福島県	2		1		3	31 鳥取県	1			1	2
8 茨城県	1	2			3	32 島根県	2				2
9 栃木県	1		1		2	33 岡山県	3	1		1	5
10 群馬県	2			1	3	34 広島県	2	1	2		5
11 埼玉県	3				3	35 山口県	3				3
12 千葉県	2	1			3	36 徳島県	2	1			3
13 東京都	2	1	1		4	37 香川県	2				2
14 神奈川県	4	1			5	38 愛媛県	2	2			4
15 新潟県	3				3	39 高知県	1	1			2
16 富山県	2	1	1		4	40 福岡県	4	1			5
17 石川県	2		1		3	41 佐賀県	1				1
18 福井県	2				2	42 長崎県	1				1
19 山梨県	4				4	43 大分県	2				2
20 長野県	3		1		4	44 熊本県	1				1
21 岐阜県	4	1			5	45 宮崎県	2				2
22 静岡県	2	1			3	46 鹿児島県	3			1	4
23 愛知県	4	1			5	47 沖縄県	2	1		1	4
24 三重県	2				2	合計	110	25	9	6	150

<sup>1</sup> 調査対象とした産業支援機関は、イノベーションネット、中核的支援機関リスト、全国リサーチコア連絡協議会、全国地場産業振興センター、J B I A等のインターネットホームページ並びに「テクノポリス・頭脳立地構想推進の歩み」( (財) 日本立地センター)等の資料をもとに東三河地域研究センターが作成

表 4-1-2 回収した産業支援機関の概要

都道府県	名称	所在地	設立年次	母体となった機関	統合した機関
北海道	(財)さっぽろ産業振興財団	札幌市白石区	1986	(財)札幌エレクトロセンター、さっぽろ産業振興財団	
北海道	(財)北海道科学技術総合振興センター	札幌市北区	2001	(財)北海道地域技術振興センター	(財)北海道科学・産業技術振興財団
北海道	(財)道央産業技術振興機構	苫小牧市	1988		
北海道	(財)函館地域産業振興財団	函館市	1984		
岩手県	(財)いわて産業振興センター	盛岡市	2000	(財)岩手高度技術振興協会	岩手県中小企業振興公社
宮城県	(財)仙台市産業振興事業団	仙台市青葉区	1996		
茨城県	(財)茨城県中小企業振興公社	水戸市	1968		
埼玉県	(財)秩父地域地場産業振興センター	秩父市	1983		
東京都	(株)東京ビッグサイト	江東区	2003	(社)東京国際見本市協会、(株)東京国際貿易センター	
新潟県	(財)十日町地域地場産業振興センター	十日町市	1983		
新潟県	(財)新潟インダストリアルプロモーションセンター	新潟市中央区	1991		
長野県	(財)長野県中小企業振興センター	長野市	1971	(財)長野県中小企業設備貸与公社	長野県下請企業振興協会
長野県	(財)長野県テクノ財団	長野市	2001	(財)浅間テクノポリス開発機構、(財)長野県テクノハイランド開発機構	
富山県	(財)富山県産業創造センター	高岡市	1988		
富山県	(財)高岡地域地場産業センター	高岡市	1981		
山梨県	(財)山梨県富士川地域地場産業振興センター	身延町	1989		
山梨県	(財)山梨県甲府・国中地域地場産業振興センター	甲府市	1984		
長野県	(社)長野県食品工業協会	長野市	1972	長野県食品工業協会	
長野県	(財)飯伊地域地場産業振興センター	飯田市上	1983		
岐阜県	(財)岐阜県産業経済振興センター	岐阜市	2000	(財)中小企業振興公社	(財)岐阜県産業経済研究センター
岐阜県	(財)ソフトピアジャパン	大垣市	1994		
愛知県	(財)あいち産業振興機構	名古屋市中村区	1973	愛知県中小企業振興協会、愛知県中小企業振興公社	
京都府	(財)京都高度技術研究所	京都市下京区	1988		京都市中小企業支援センター
兵庫県	(財)西播地域地場産業振興センター	姫路市	1982		
広島県	公益財団法人ひろしま産業振興機構	広島市中区	1983	(財)広島県産業技術振興機構	(財)広島県産業振興公社、広島県国際経済交流協会
山口県	(財)周南地域地場産業振興センター	周南市	1987		
香川県	(財)かがわ産業支援財団	高松市	2001	(財)香川産業技術振興財団	香川県科学技術振興財団、香川県企業振興公社
愛媛県	(財)今治地域地場産業振興センター	今治市	1985		
愛媛県	(財)えひめ産業振興財団	松山市	1997	(財)愛媛テクノポリス財団	愛媛技術開発振興財団、愛媛産業情報センター、愛媛中小企業振興公社
大分県	(財)大分県産業創造機構	大分市	1999	(財)大分県地域技術振興財団、大分県技術振興財団	大分県中小企業振興公社、大分県地域経済情報センター、大分県高度技術開発研究会
沖縄県	(財)沖縄県産業振興公社	那覇市	1971		

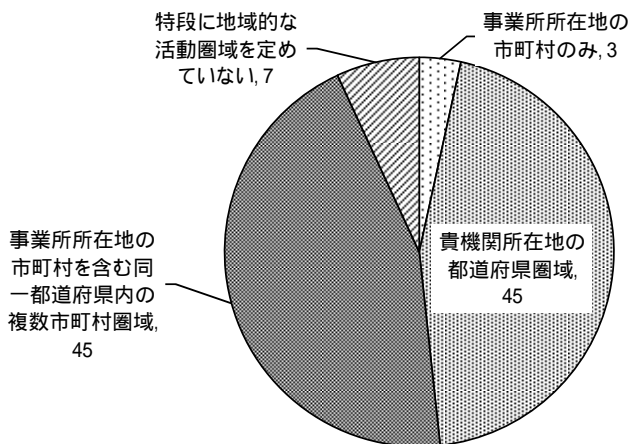


図 4-1-1 産業支援機関の事業活動圏域 注記：有効回答数 29

## 2. 産業支援機関における農商工連携事業への取り組み

### (1) 農商工連携事業等への取り組み状況

地域資源を活用した農商工連携事業等に対する取り組み状況としては、「重点分野として積極的に資金・人材を投入している」(8%)であり、「できるだけ資金・人材を投入している」(33%)を加えると約41%の機関において、資金・人材等の投入が行われており、「相談等を受ければ、対応している」(45%)を含めると約86%がこうした事業を支援している(図4-2-1)。

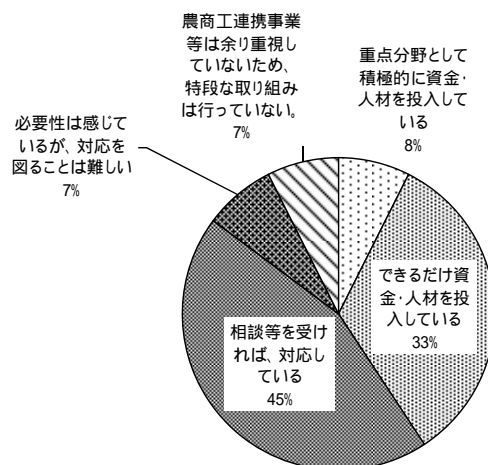


図4-2-1 地域資源を活用した農商工連携事業等への対応 注記：有効回答数 27

具体的な事業活動内容をみると、半数以上の機関では「農林水産業や観光資源等を活用したビジネス化に関するコーディネート機能を強化している」(59%)、「農林水産業や観光資源等に関する情報収集等を進めている」(50%)と回答しており、ビジネス化のコーディネートとそれを進めるための情報収集に主眼を置いている。その他には、「農商工連携事業関係の新商品を展示・PRする機会(展示会等)を積極的に行っている」(45%)といった販路開拓の支援や、「農家・漁師・林家等の個人事業主との情報交換・交流を進めている」(36%)といった農商工連携事業の担い手である農林水産業関係者との交流等を進めている。

産業支援機関が関わった具体的な取り組み事例では、食品系の商品開発が多くなっており、多くは農産物の余剰品、規格外品を利用している(表4-2-1、図4-2-3~4)。技術的な特徴では、「加工技術」(64%)が最も多くなっており、農産物を利用した加工食品化が数多く行われていることがわかる(図4-2-5)。販売面での特徴をみると、「産地直売所」(64%)、「ネット販売」(64%)が非常に多くなっており、地産地消戦略と無店舗販売戦略に基づいた販路開拓に重点が置かれている(図4-2-6)。

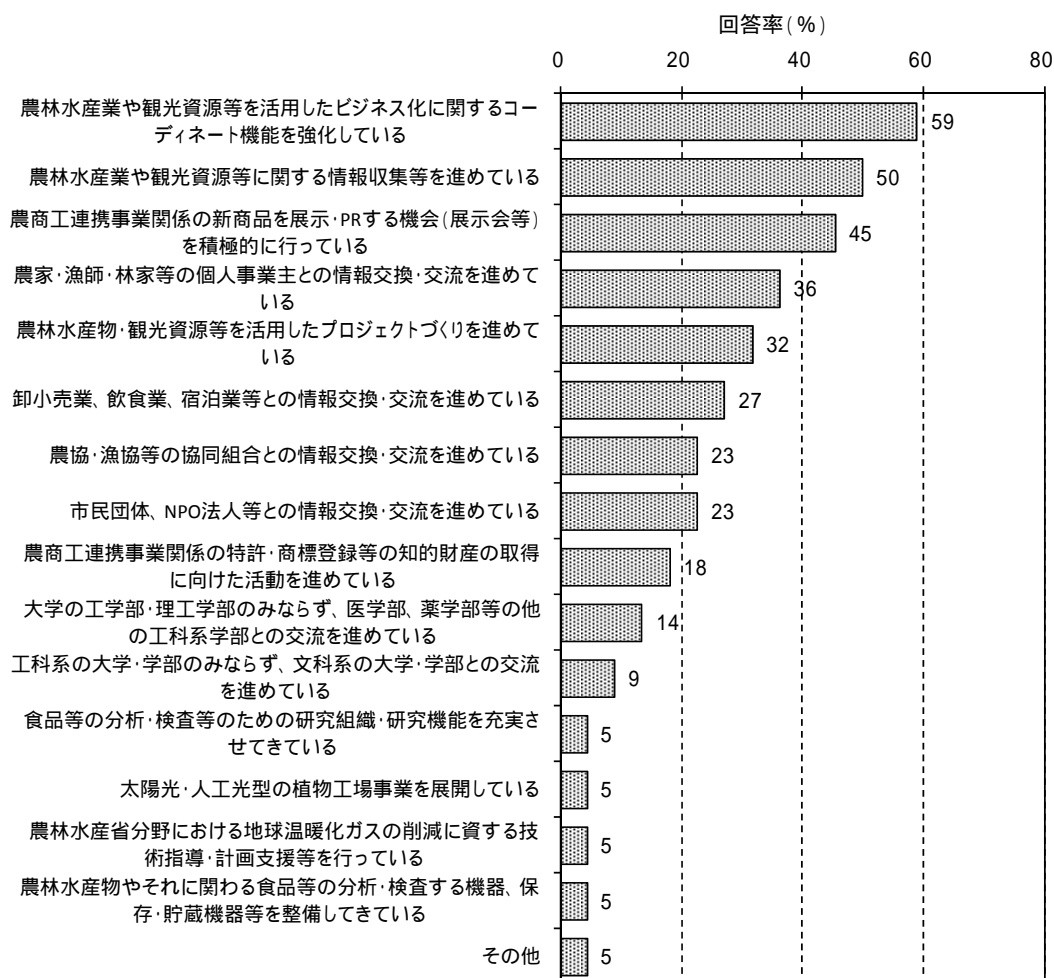


図 4-2-2 農商工連携事業を推進するに当たって実施している事業活動内容 注記：有効回答数 22

表 4-2-1 農商工連携事業の取り組み事例

項目	内容
組織設置	「からだに優しい食品づくり研究会」の設立
セミナー・展示会等の開催	・あいち中小企業応援センター事業で、農商工連携のセミナーを開催 ・地そばまつり
ファンドの設立	いわて農商工連携ファンド、えひめ農商工連携ファンド、かがわ農商工ファンド
商品開発	(食品系) ・御膳米焼酎あさぢ ・飼料米添加飼料で育てた奥美濃古地鶏の加工食品の製造販売 ・アスタバのパウダーやエキスを利用した和洋菓子の開発・販売 (機械系) ・葡萄作業補助具の開発
サービス事業	・自然食、食育をキーワードにした食事サービスの事業拡大 ・地域農産物(チチブ太白サツマイモ)を使った菓子のマーケティング・販路拡大

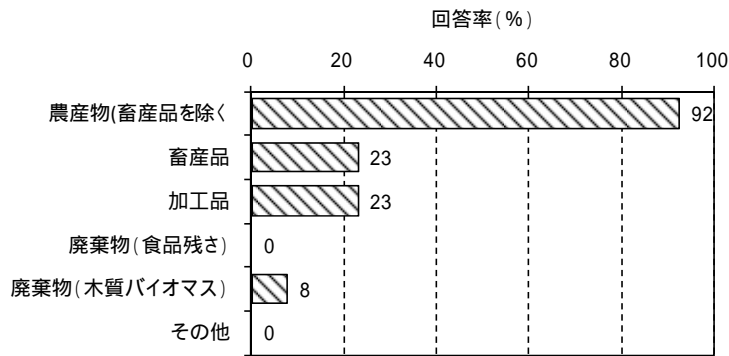


図 4-2-3 農商工連携事業の取り組み事例（利用した農林水産物） 注記：有効回答数 13

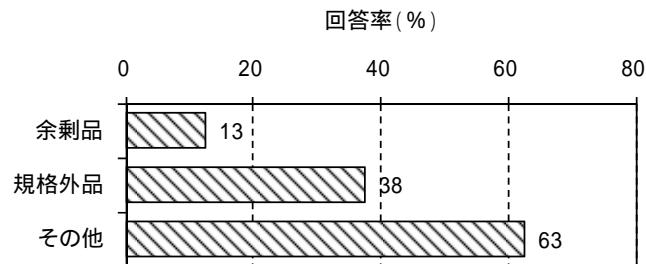


図 4-2-4 農商工連携事業の取り組み事例（利用した農産物の特性） 注記：有効回答数 8

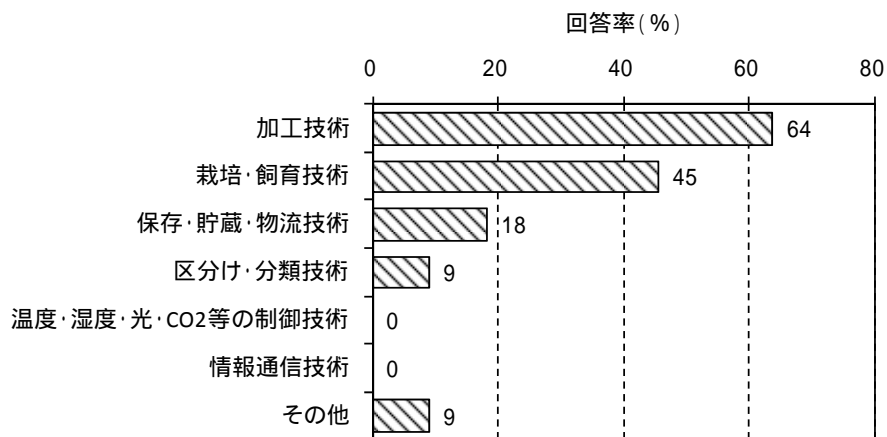


図 4-2-5 農商工連携事業の取り組み事例（技術的特徴） 注記：有効回答数 11

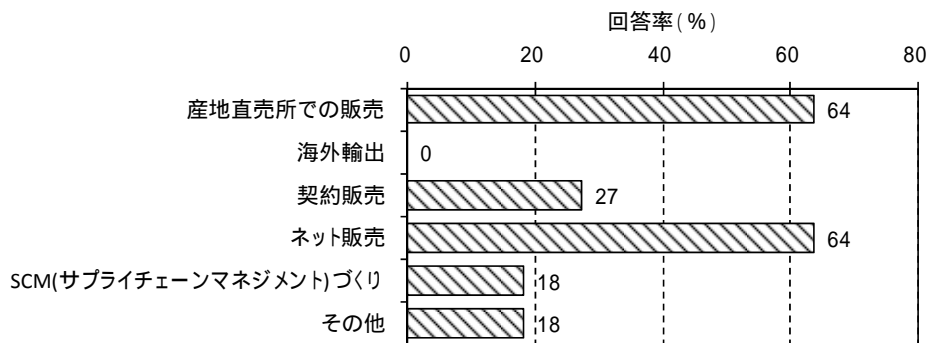


図 4-2-6 農商工連携事業の取り組み事例（販売面の特徴） 注記：有効回答数 11

農商工連携事業に関する産業支援機関の関わり方では、「事業実施者・関係者から相談を受けた」(46%)が最も高く、次いで「事業実施者・関係者が本機関研究会等の参加企業であった」(23%)が高くなっており、主に相談機能が重視されている(図4-2-7)。また、産業支援機関の役割としては、「補助事業探し、申請協力」(50%)が最も高く、次いで「事業パートナー探し」(42%)が多くなっている(図4-2-8)。

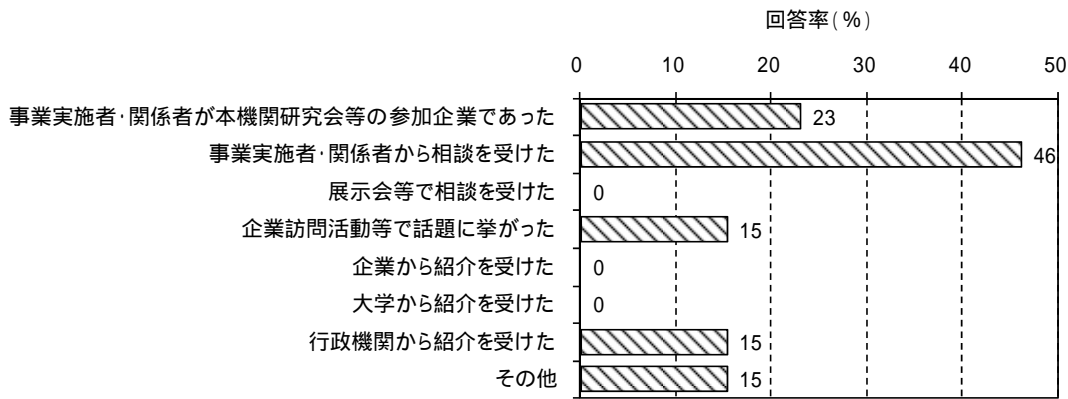


図4-2-7 農商工連携事業の取り組み事例(産業支援機関の関わり) 注記:有効回答数13

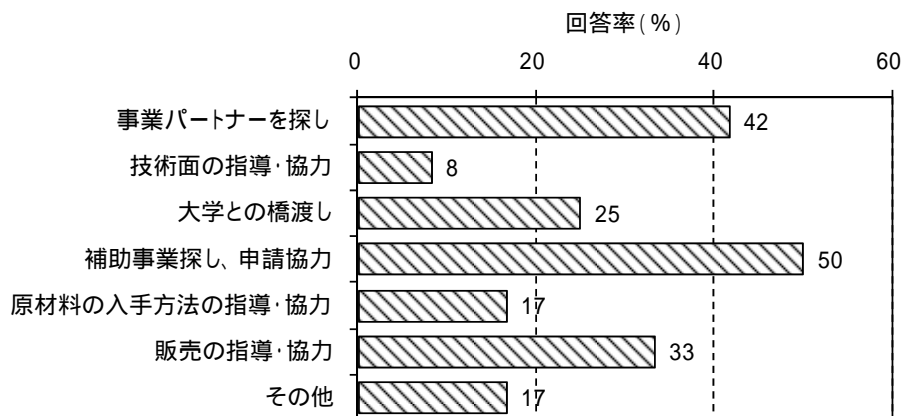


図4-2-8 農商工連携事業の取り組み事例(産業支援機関の役割) 注記:有効回答数12

## (2) 今後、農商工連携事業等で開花・再生する可能性のある分野

今後、農商工連携事業等において、開花・再生する可能性にみると、観光との連携事業では、「特産品である食材を活かした事業(グルメ・買い物ツアー等)」(89%)、「農業・農村体験、林業・林業体験等の体験型事業(グリーンツーリズムも含む)」(61%)への期待が大きい(図4-2-9)。

農産物栽培・農地等の活用では、「太陽光型・人工光型の植物工場事業」(53%)、「遊休農地等を活用した飼料作物・エネルギー作物等の栽培事業」(47%)が高くなっており、農業分野への工学的・科学的技術の導入や、海外に依存している資源分野(飼料・エネルギー)に対する期待が大きい(図4-2-10)

廃棄物の活用では、「食品残さ・廃棄魚等を活用した飼料製造・飼料保存事業」(65%)、「端材等の木質バイオマスを活用したエネルギー事業(ペレット化、発電等)」(59%)が高く、やはり飼料化、エネルギー化への期待が大きい(図4-2-11)。

加工食品づくりでは、「余剰農産物・規格外農産物等を活用した食品製造事業」(63%)が最も高くなっており、先の農商工連携事業の取り組み事例でも余剰・規格外農産物の活用が多くなっていることから、未利用資源をどのように価値を付けていくかを重要視している(図4-2-12)。

その他では、「農林水産物のネット販売・産地直売事業」(50%)、「1次産業就業者と連携した農業・森林機械や関連システム開発事業」(42%)が高く、販路開拓の面、農林水産業におけるシステム化等への期待が大きい(図4-2-13)。

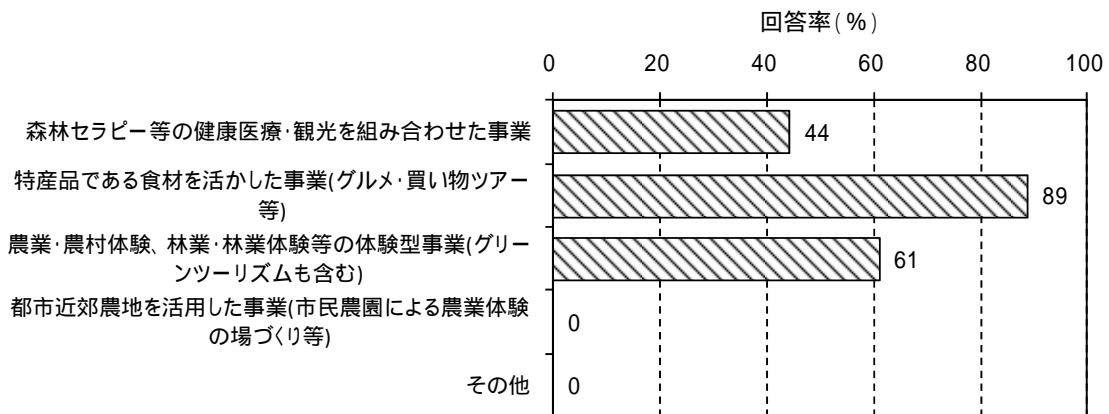


図4-2-9 農商工連携事業で期待される分野(観光との連携事業) 注記:有効回答数18

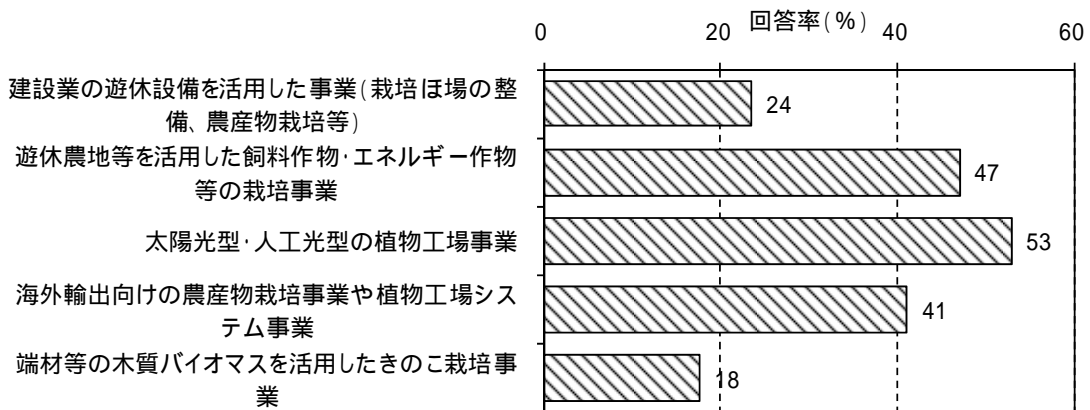


図4-2-10 農商工連携事業で期待される分野(農産物栽培・農地等の活用) 注記:有効回答数17

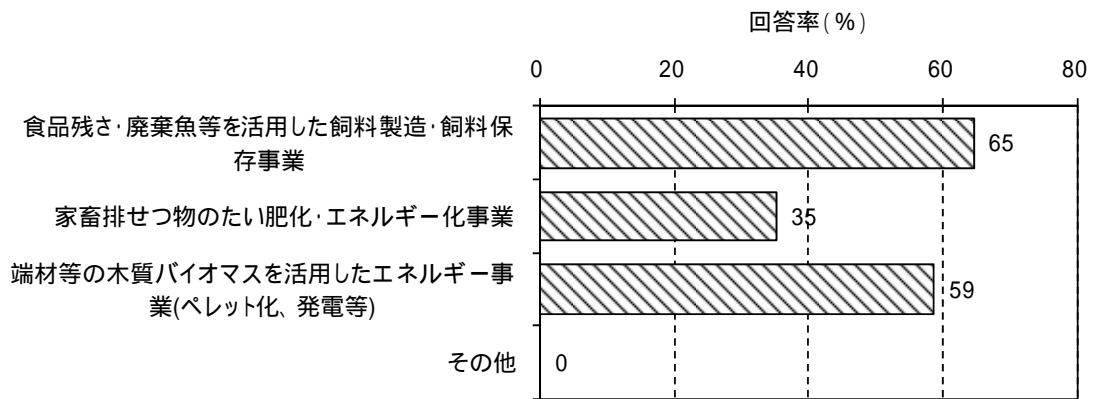


図 4-2-11 農商工連携事業で期待される分野（廃棄物の利用） 注記：有効回答数 17

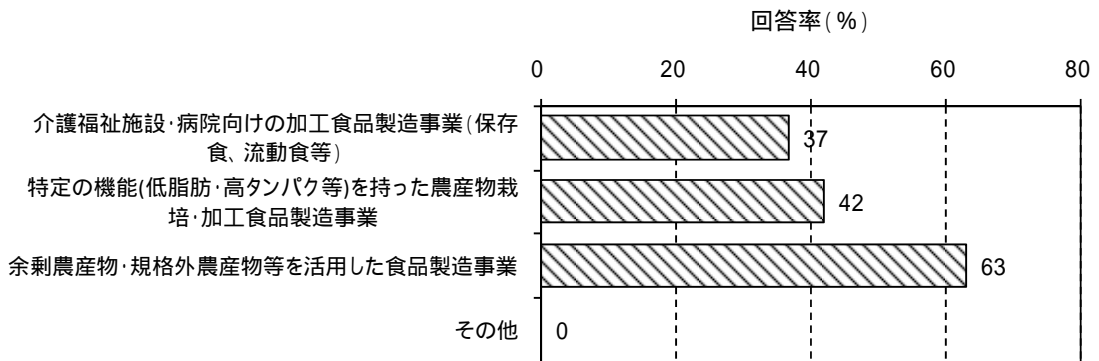


図 4-2-12 農商工連携事業で期待される分野（加工食品づくり） 注記：有効回答数 19

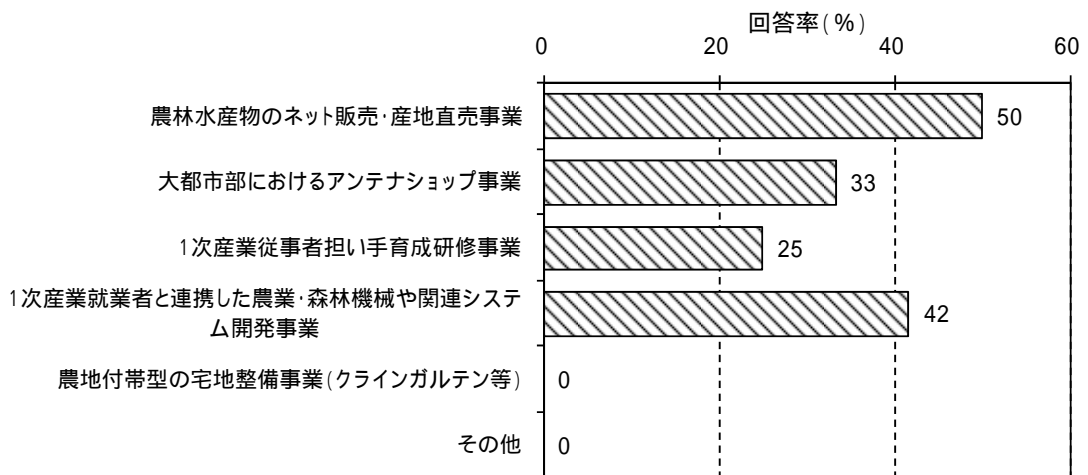


図 4-2-13 農商工連携事業で期待される分野（その他） 注記：有効回答数 12

### (3) 農商工連携事業の活発化のための支援方向

農商工連携事業の活性化のための支援方向について、産業支援機関が保有する機能面からみると、研究開発・研究開発支援では、「農商工連携等に関わる研究開発の実施・共同研究」(67%)が最も高く、次いで「太陽光・人工光型の植物工場の実証実験施設・設備」(56%)となっている(図 4-2-14)。特に、農産物栽培・農地等の活用では「太陽光型・人工光型の植物工場事業」に大きな期待を寄せており、このため、それを支援する施設・設備等の支援ニーズが高くなっていると考えられる。

創業・事業化支援では、「農商工連携事業等に関わる起業・事業化の支援(事業化プラン相談等)」(72%)が突出して高くなっており、ビジネス発掘への支援が重要視されている(図 4-2-15)。

市場・販路拡大支援では、「全国的な食品展示会(フードックス等)への出展支援」(82%)が最も高くなっており、大市場(首都圏等)で実施される大型展示会への出展支援に大きな期待をしている(図 4-2-16)。こうした展示会では、出展料も非常に高く、個々の機関で対応することは難しい。2010年のフードックスでは、都道府県、市町村、産業支援機関、食料産業クラスター協議会等が中心となって出展しており、こうした支援が継続的に必要である(表 4-2-2)。

人材育成・確保支援では、「農商工連携事業等の創出のための専門家の派遣」(67%)、「食品加工技術・農産物づくり(植物工場等)等に関わる技術セミナーの開催」(60%)が高くなっており、まだまだ啓発普及等の重要性が高い(図 4-2-17)。

コーディネートでは、「農商工連携事業等における事業パートナー探しとマッチング」(74%)、「農商工連携事業等に関わる業界団体や異業種(農家・漁師等)との交流機会づくり」(58%)が高くなっており、事業パートナー探しに繋がるマッチング機会の創出(展示会・相談会等)を進めたり、農林水産関係者と交流できる機会を関係団体と調整しながら確保していくことが重要である(図 4-2-18)。

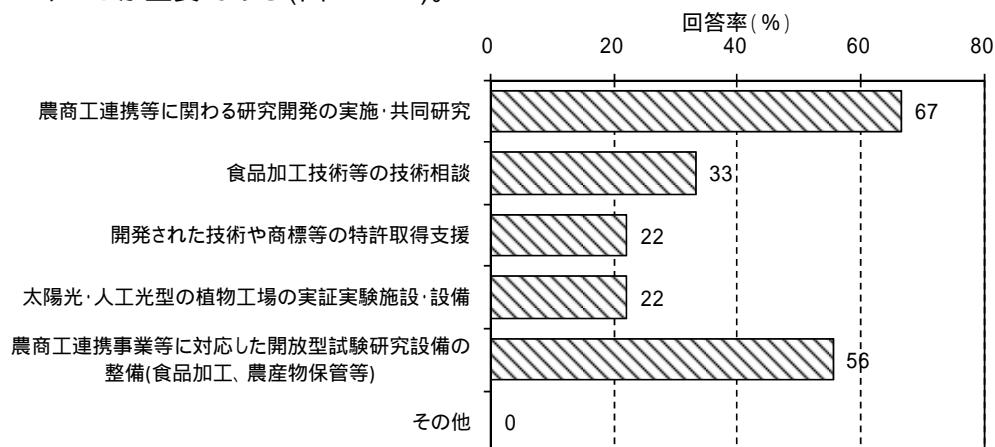


図 4-2-14 農商工連携事業に対する支援措置(研究開発・研究開発支援) 注記:有効回答数 18

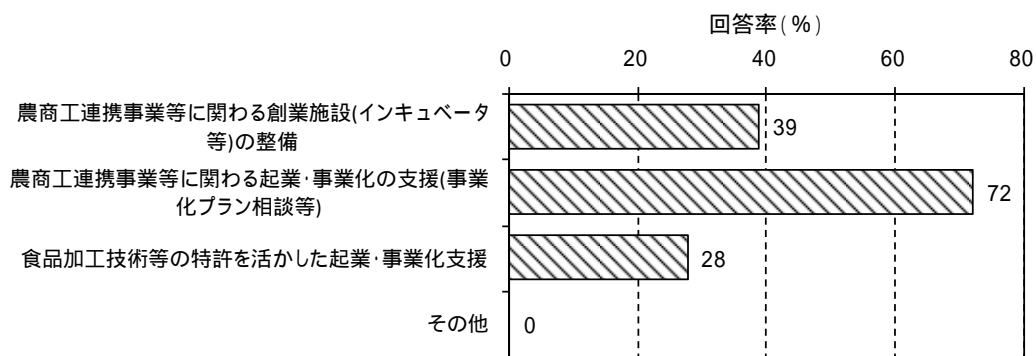


図 4-2-15 農商工連携事業に対する支援措置（創業・事業化支援） 注記：有効回答数 18

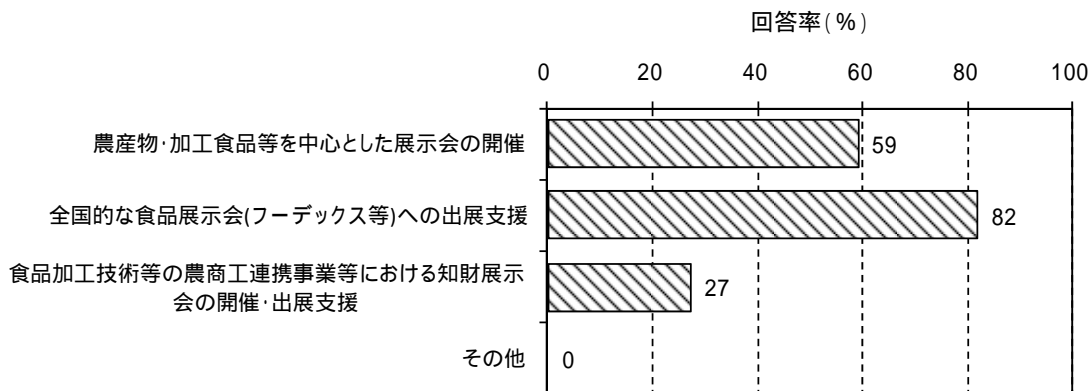


図 4-2-16 農商工連携事業に対する支援措置（市場・販路拡大支援） 注記：有効回答数 22

表 4-2-2 FOODEX JAPAN (2010年3月2日～5日)の出展者(地方自治体等)

区分	名称	区分	名称
地方自治体等	秋田県/秋田銀行/あきた企業活性化センター	産業支援機関	(財)千葉県産業振興センター
	福島県		(財)新潟インダストリアルプロモーションセンター
	栃木県		千曲市産業支援センター
	群馬県		(財)わかやま産業振興財団
	千葉県		(財)鳥取県産業振興機構
	新潟県		(財)かがわ産業支援財団
	ふじのくにしずおかフードフェア実行委員会		(財)高知県地産外商公社
	三重県		(財)久留米地域地場産業振興センター
	奈良県		(財)都城圏域地場産業振興センター
	和歌山県		焼津商工会議所
	鳥根県		静岡県商工会連合会
	市町村・広域圏		旭川産品ブランド化推進事業 事務局
		北海道十勝物産館(十勝圏自治体)	高島町 食品工業協会/高島町商工会
		北海道幌加内町	(社)石川県食品協会「食品王国いしかわ」
		湯沢市	米粉パビリオン(こっけん料理研究所、国内産米粉促進ネットワーク)
		仙台市	(財)世界緑茶協会
		山形市	(社)徳島県物産協会
		福島市	日本オーガニック&ナチュラルフーズ協会
		焼津市	NPO法人日本GAP協会
宇和島市		南阿波観光推進協議会	
福岡市		おおいた食料産業クラスター協議会/大分県	
長崎よかもん市(長崎市)		おかもん食料産業クラスター協議会	
その他	国土交通省離島振興課	鹿児島食料産業クラスター協議会	
		食農産業クラスター推進協議会(豊橋地域)	
		やまがた食産業クラスター協議会	

出典：2010 FOODEX JAPAN 報告書より作成

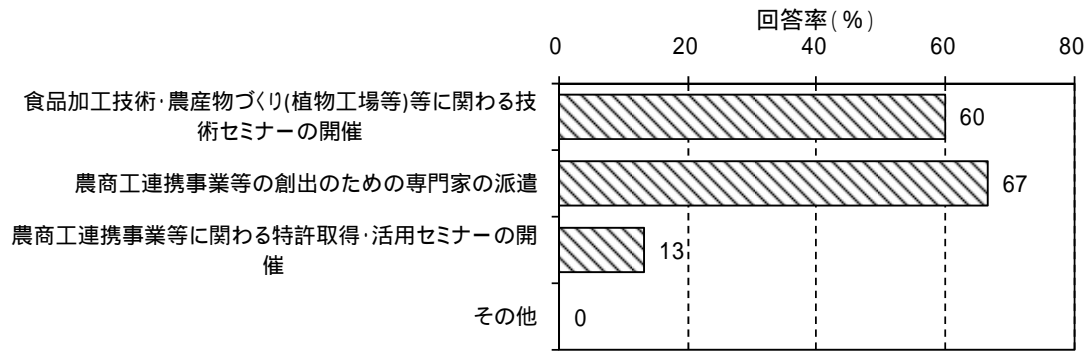


図 4-2-17 農商工連携事業に対する支援措置（人材育成・確保支援） 注記：有効回答数 15

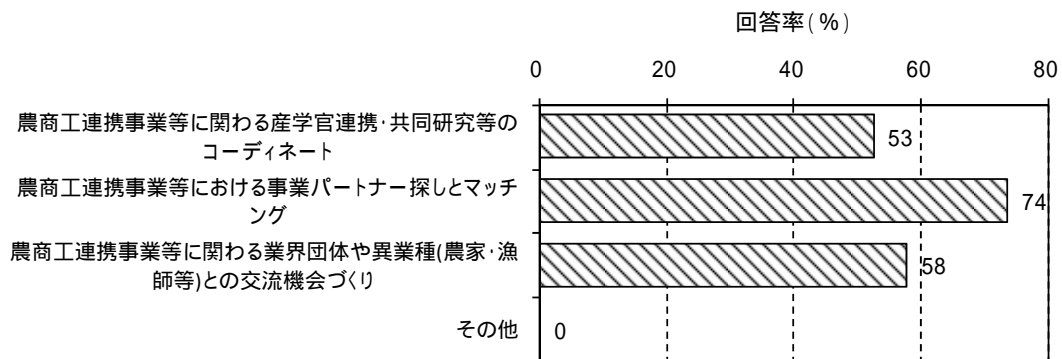


図 4-2-18 農商工連携事業に対する支援措置（コーディネート） 注記：有効回答数 19

#### (4) 植物工場への取り組み状況

これまでの分析では、「太陽光型・人工光型の植物工場事業」に大きな期待を寄せているが、現在、具体的な取り組みは約 11%しか行われておらず、「勉強会」等が中心である(図 4-2-19～20)。

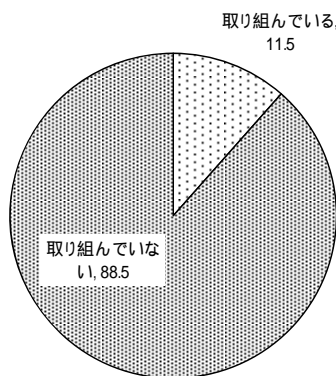


図 4-2-19 植物工場への取り組み

注記：有効回答数 26

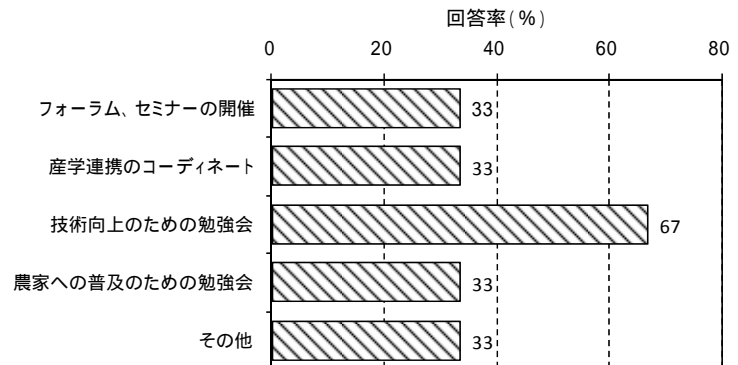


図 4-2-20 植物工場への具体的な事業活動内容

注記：有効回答数 3

(5) 農商工連携事業を進めていくための諸課題

農商工連携事業を進めていく上の課題は、「農商工連携事業等を熟知したコーディネーターがいない(または少ない)」(64%)が最も高く、農商工連携事業を進めたくても、その分野を専門とするコーディネーターが不足している(図 4-2-21)。次いで、「食品加工設備等の研究開発支援施設が整備されていない」(36%)といったハード面の基盤が整備されていないこと、「農商工連携事業等に関わる情報(農林水産物、加工業者等)が不足している」(29%)といった農商工連携事業に関わる情報自体が不足したり、入手するためのツール等を持っていないことが問題となっている。また、「商品開発しても販売ルートを考えることが難しい」(29%)となっており、商品開発を進めてもそれが市場に受け止められるのか、どのように販路開拓をしていけば良いのか等が大きな課題である。

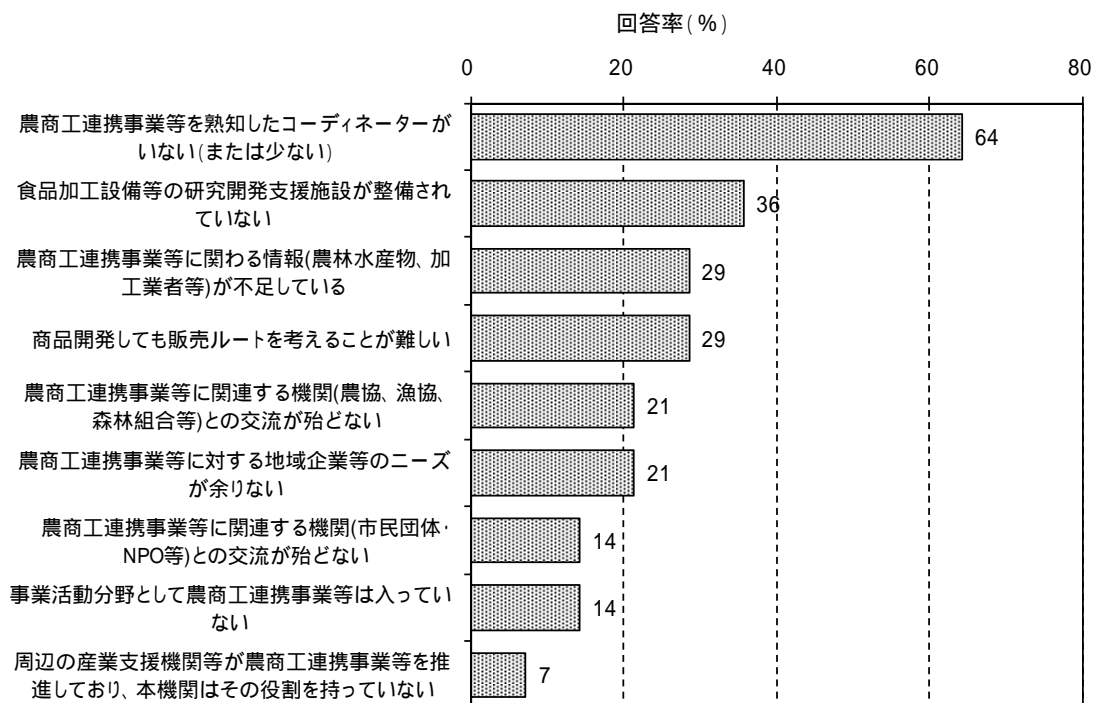


図 4-2-20 農商工連携事業を進めていく上の諸課題 注記：有効回答数 14

### 3. 地域ブランド化に向けた東三河地域における農商工連携の展開方向

地域ブランド化に向けた東三河地域における農商工連携の展開方向の視点は以下のとおりである。

#### 未利用原料の利用から加工品用の農産物づくりからの事業展開

農産物の活用では、余剰品、規格外品の活用が進んでいるが、新しい取り組みとして、(財)茨城県中小企業振興公社では、「寒冷地での栽培成功を受けたアシタバのパウダーやエキスを利用した和洋菓子の開発・販売」が行われている。つまり、これまでは未利用原材料をどのように利用するかを中心に事業を推進してきたが、今後は加工品用の農産物づくりを起点とした事業展開を進めていくことがブランド化に繋がると考えられる。

#### 特定市場向けの加工食品づくり

これまで農商工連携事業で商品化されるものの多くは、一般消費者を対象としてきた。今後は、半導体産業<sup>2</sup>がそうであったように特定用途向けで付加価値化を進めていくことが重要である。アンケート調査でも、特定の機能を持った農産物や、介護福祉施設・病院向けの加工食品等に対する期待があった。こうした分野は、市場は大きくないかも知れないが、一定の技術・ノウハウが必要不可欠であることが多いため、競争優位性を確保できる。今後の農商工連携事業では、特定市場向けの商品開発等を進めていくことがブランド化に繋がると考えられる。

#### 農林水産業の機械化・システム化の支援

農林水産業における生産活動は、工業等比べて機械化、システム化が必ずしも進んでいるとは言えない。これは、農林水産業の担い手が、農家・林家・漁師等の個別事業主多く、機械・システム開発に対する投資が難しかったことが起因している。今後は、農商工連携事業において、農林水産業の機械化・システム化を進めていくことが重要である。その際、これまで産業支援機関が培った加工組立型産業分野との密接な関係が活かされていくものと考えられる。

また、こうした分野は国内に留まらず、海外市場でも着実に利用できる機械・システムになっていくものと考えられ、農商工連携における新しい輸出品づくりに繋がっていくものと考えられる。

#### 植物工場プロジェクトの積極的推進

昨今、農業分野の植物工場に対する認識が普及してきており、アンケート調査結果でも

---

<sup>2</sup> 我が国の半導体産業は、一時期、メモリー分野で世界をリードしてきたが、韓国、台湾メーカーの台頭に伴い、急速に勢いを失った。このため、特定用途向けの半導体分野を中心にコア事業を転換してきている。

期待される分野として挙げられているとともに、研究開発・研究開発支援施設・設備としてのニーズも高くなっている。東三河地域においても、豊橋型植物工場プロジェクトが動いている。このため、本プロジェクトについて、官民が強力に推進できるような協力関係づくりを構築し、継続的な実証実験とその結果を地域農業等に普及させていく仕組みを構築していくことが重要である。本地域には、植物工場を建設できる全国有数の企業集積があるため、この企業集積と技術・ノウハウ等を含めた知的財産を活用していくことが重要である。

#### 事業マッチング機能の充実化

東三河地域では、(株)サイエンス・クリエイトを中心に食農産業クラスター推進協議会が組織され、農商工連携事業が推進され、これまでに様々な成果があがっている。この機能を活かしながら、現在、農業分野との連携が密接になってきている中で、林業・漁業を含めた分野に拡大させていくことが重要である。また、アンケート調査では、廃棄物分野において飼料化、エネルギー化への期待が大きい。地域農業では、農業エネルギーの開発に対するニーズが高い。このため、農商工連携を契機として、林業・水産業のみならず、廃棄物処理業等、より幅広い分野との連携を進め、新たなビジネスチャンスが生まれるような土壌づくり、基盤づくりとして、食農産業クラスター推進協議会の機能をより一層強化していくことが重要である。具体的な強化では、廃棄物の利活用や林業・水産業に長けたコーディネーターを新たに配置していくことが必要である。

# 参 考 資 料

- 参考 - 1 植物工場関連会議配布資料・・・・・・・・・・・・・・・・・・45
- 参考 - 2 地域企業の特許・実用新案の状況・・・・・・・・・・・・・・・・50

# 参考-1 植物工場関連会議配布資料

平成22年度農商工連携型知財調査事業(中部経済産業局委託事業)

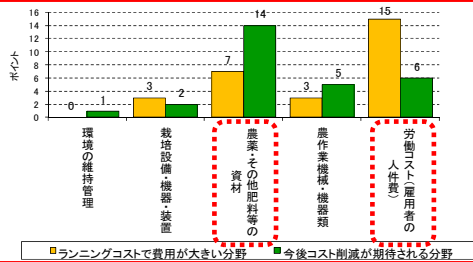
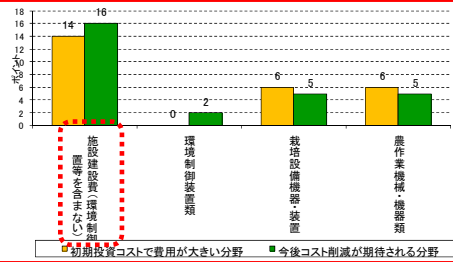
## 豊橋型植物工場プロジェクトへの期待

- 1. 地域農家の植物工場に対するニーズ
  - (1) 施設農業におけるコスト構造等 . . . . . 1
  - (2) 豊橋型植物工場に対する期待 . . . . . 2
- 2. 植物工場に関わる技術・ノウハウ
  - (1) 地域技術・ノウハウ . . . . . 5
  - (2) オランダとの比較 . . . . . 6
- 3. 豊橋型植物工場プロジェクトへの期待 . . . . . 7
- (参考) 全国の産業支援機関における農商工連携の取り組み . . . . . 8

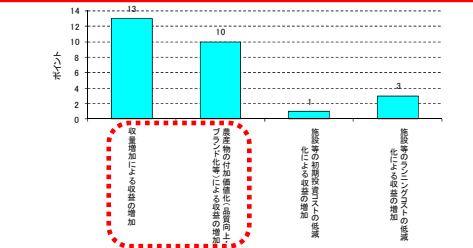
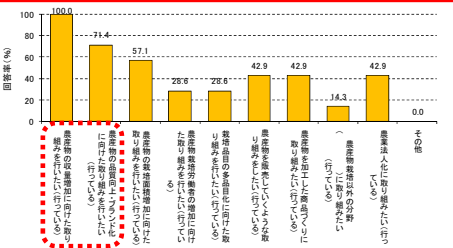
平成23年3月28日  
(社) 東三河地域研究センター

### 1. 地域農家の植物工場に対するニーズ (1) 施設農業におけるコスト構造等

- ・初期投資コストでは、「施設建設費」が大きく、今後、当該分野の低コスト化に期待。
- ・ランニングコストでは、「労働コスト」が大きいが、今後は「農業・その他肥料等の資材」の低コスト化に期待。



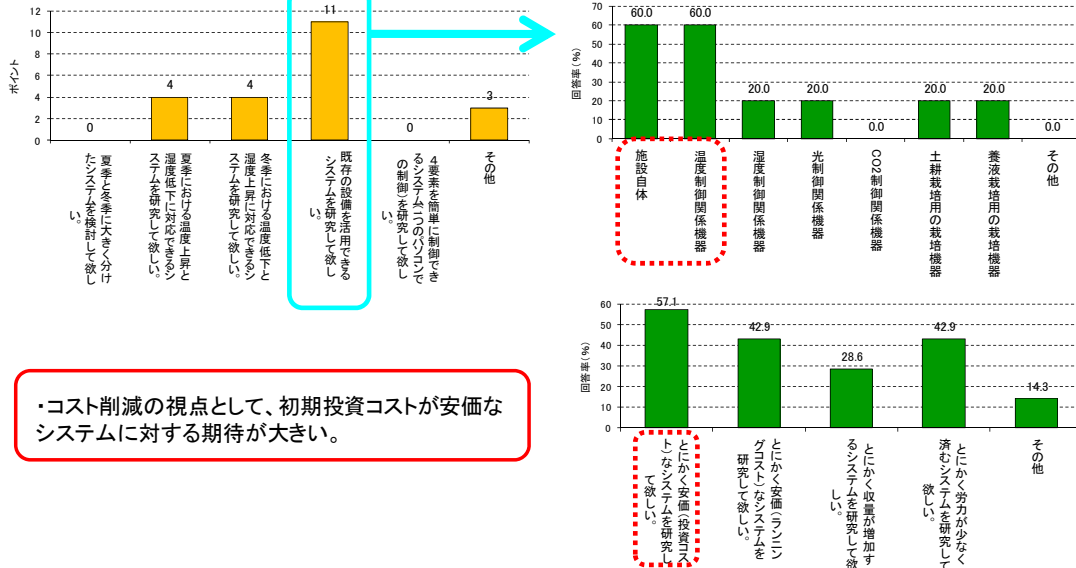
- ・農業収益の増加では、農産物量の増加(収量増加)による収益増加、農産物の付加価値化(ブランド化)に取り組んでおり、今後のこうした傾向が強い。



注記: ポイントは重要度第1位を3点、第2位を1点として点数化。  
資料: 豊橋地域の20~30代の農家7名(施設園芸専業農家)に対して実施したヒアリング、アンケート調査結果を利用

## (2) 豊橋型植物工場に対する期待（全体システム）

- 全体として取り組んで欲しい分野は、「既存の設備を活用できるシステムを研究してほしい」が非常に高い。
- 既存の設備とは、「施設自体」、「温度制御関係機器」である。



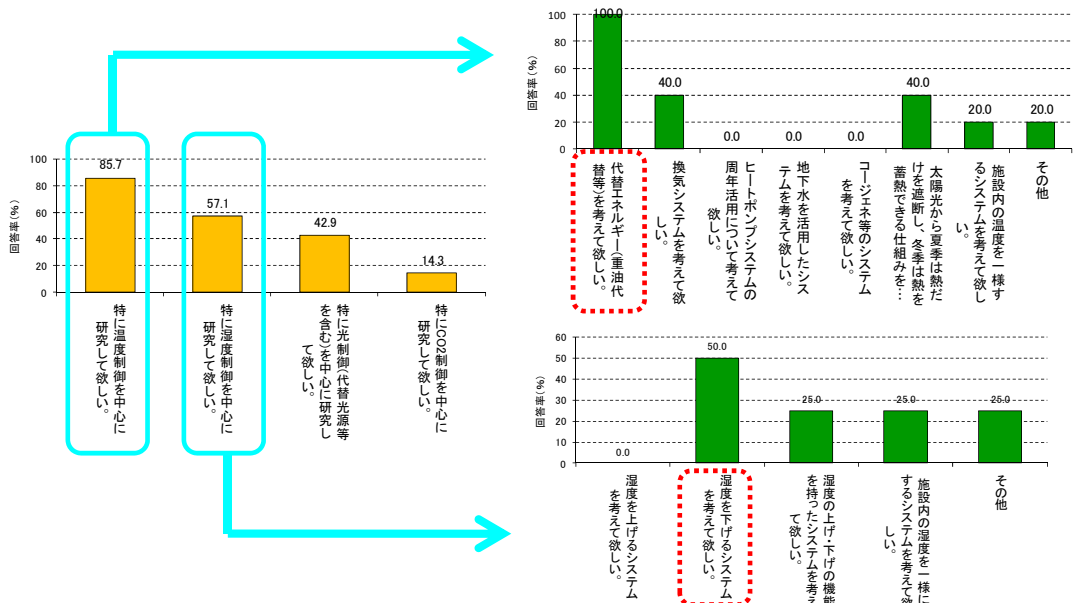
- コスト削減の視点として、初期投資コストが安価なシステムに対する期待が大きい。

注記:ポイント、重要度第1位を3点、第2位を1点として点数化した。

2

## (2) 豊橋型植物工場に対する期待（環境制御）

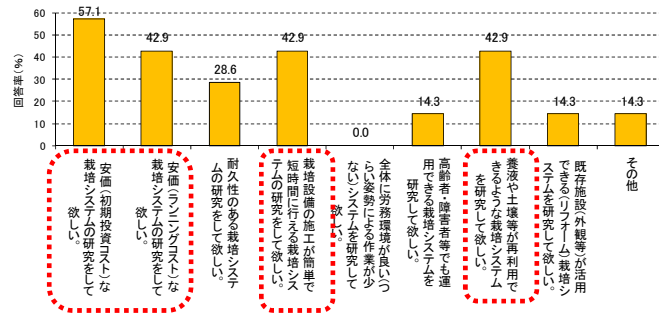
- 光合成に関わる4要素(温度、湿度、光、CO2)では、温度・湿度制御分野への研究開発に期待。
- 特に、温度では「代替エネルギー」等に対する期待が高く、湿度では「湿度を下げるシステム」への期待が大きい。



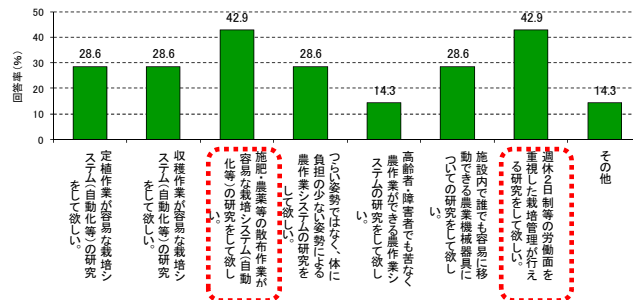
3

## (2) 豊橋型植物工場に対する期待（その他）

・コスト（初期投資、ランニング）削減に繋がる栽培システム並びに養液・土壌等の再利用に対する研究開発に期待。



・施肥・農薬等の散布作業が容易な栽培システムの研究、農業就業形態として週休2日制農業に対する研究開発に期待。



・光合成に関する4要素の環境制御については、一定の関心を持っており、特に夏場の施設内温度をどのように下げることが重要であると指摘。夏場の施設内温度が高まると植物の成長に遅れる。現状は換気、養液栽培用の養液を冷やす、遮光の実施。

4

## 2. 植物工場に関わる技術・ノウハウ

### (1) 地域技術・ノウハウ

#### ① ㈱大栄製作所のCO2溶解技術の活用

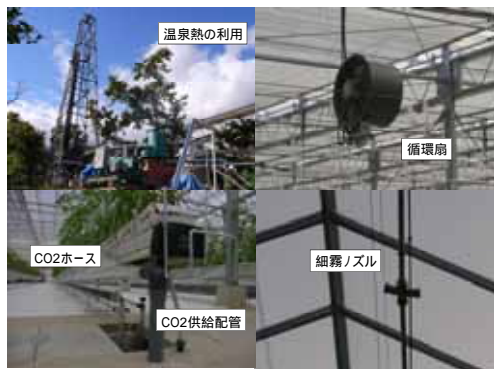
・真水に多くのCO2を溶解させ、それを夏場の施設内でミスト噴霧。施設内の温度低下とCO2濃度上昇を期待。課題は湿度上昇の面。

#### ② シンフォニアテクノロジー㈱の統合的制御装置

・環境制御をできるだけ少ないコンピュータで総合的に制御（ワンボードコントローラ）の導入

#### ③ イシグロ農材㈱のバリアフリー型植物工場

・障害者等を対象としたバリアフリーに対応した植物工場



イシグロ農材㈱が関わったバリアフリー型植物工場（ウェルファームみのり）

5

## (2) オランダとの比較

	オランダの高生産性施設	日本の温室
施設栽培の視点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大規模高軒高施設(規格化・標準化)</li> <li>・精密農業(データ・コンピュータ)</li> <li>・システム化・ロボット化(施設の規格化・標準化効果)</li> <li>・CO2施肥(安価なエネルギーとトリジェネ)</li> <li>・養液栽培</li> <li>・高収量品種がある</li> <li>・常に収量増加の追求</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・パイプハウス中心</li> <li>・温度中心の人的環境管理</li> <li>・すべて手作業</li> <li>・CO2施肥は殆ど行われていない</li> <li>・殆ど土耕</li> <li>・高収量品種なし</li> <li>・土づくり農業</li> </ul>
方向	・豊富なデータに基づいた管理	・経験と勘による管理

資料: 千葉大学の池田英男氏(千葉大学環境健康フィールド科学センター)の論文に加筆修正

6

## 3 . 豊橋型植物工場プロジェクトへの期待

### ■施設の規格化・標準化の推進

- ①施設の大型化によるコスト削減化(スケールメリット)→日本では難しい面が多い。
- ②施設の規格化・標準化によるコスト削減化
  - ・イーザーオーダー形態の施設建設から規格化・標準化した施設整備
  - ・規格化・標準化に対応した低コスト・高効率の環境制御システムの開発

### ■完璧な施設から合格点を付けられる施設整備

- ・施設耐久性の見直し(技術開発の進展とともに施設形態も変化する)
- 豊橋技術大学と連携し、日本の風土(台風対応)に対応できる安価な施設構造の研究開発の推進
- ※オランダの施設(風速20~30mへの対応)、日本の施設(風速50~60mへの対応)

### ■部材の共通化等

- ①施設の規格化・標準化による部材の共通化
- ②汎用品・リユース部品を利用した設備機器開発
- ③耐久性に対応した部材づくり(必要以上のコーティング処理等を行わない)

### ■環境制御

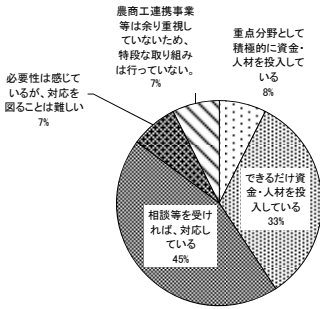
- ①夏場の温度・湿度管理を安価に行うことができるシステムの検討
- ②複数の温度・湿度管理方法を採用した統合的な管理システムの検討(安価なシステム等の組合せ等)
- ③CO2濃度が高い水を利用したCO2施肥や栽培システムの検討

7

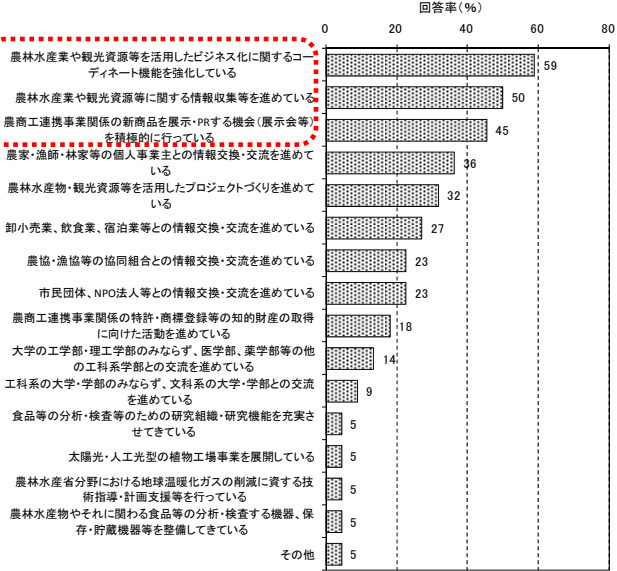
(参考)

全国の産業支援機関における農商工連携の取り組み

全国の産業支援機関では農商工連携事業に約4割が対応。



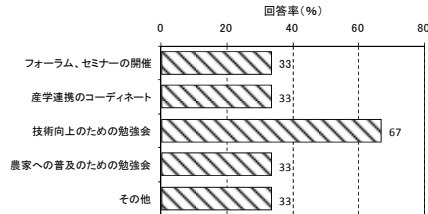
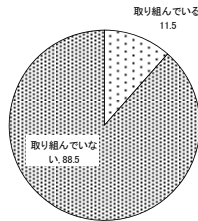
半数以上の機関では「農林水産業や観光資源等を活用したビジネス化に関するコーディネート機能を強化している」、「農林水産業や観光資源等に関する情報収集等を進めている」と回答し、ビジネス化のコーディネートとそれを進めるための情報収集に主眼を置いている。



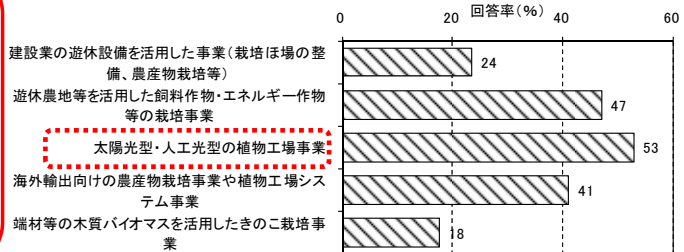
資料：全国の産業支援機関(150機関)に対して実施したアンケート調査(回収数31機関)

農商工連携事業(植物工場)への期待

産業支援機関では、「太陽光型・人工光型の植物工場事業」に大きな期待を寄せているが、現在、具体的な取り組みは約11%しか行われておらず、「勉強会」等が中心である。



しかしながら、農商工連携事業で期待される農産物栽培・農地等の活用分野では、「太陽光型・人工光型の植物工場事業」(53%)が最も高く、次いで「遊休農地等を活用した飼料作物・エネルギー作物等の栽培事業」(47%)である。このように農業分野への工学的・科学的技術の導入や、海外に依存している資源分野(飼料・エネルギー)に対する期待が大きいことがわかる。



## 参考-2 地域企業の特許・実用新案の状況

区分	出願番号	公開番号	公開日	出願人	発明の名称	課題	解決手段	図表	
施設建設	組立	特許出願 2007-3 21203	特許公開 2009-1 44368	2009/7/2	イシグロ農 材株式会 社	トラス梁の組立 方法	温室及びビニールハウスのトラス梁に対して設計条件に合致するプリテンションを与えることができると共に、そのための作業を簡素化する。	各斜材21~24を、トラス形成状態の必要寸法よりも所定量だけ短く設計して、トラス形成金具40を上弦材11及び下弦材12にネジ止め固定する。次に、第1の束材31をボルトで仮締め状態に取り付け、第1~第4の斜材21~24をボルトで仮締め状態に取り付ける。そして、第3、第4の斜材23、24の内側端が仮締め状態に取り付けられたトラス形成金具に対して、第2、第3の束材32、33を斜めに挿入しつづ一端を回転可能に支持し、他端を垂直状態に回転させながら他方のトラス形成金具の前面板及び背面板の間に嵌め込み、両端をボルトで仮締め状態に固定する。最後に、仮締め状態の各ボルトを本締めする。	
施設建設	屋根	特許出願 2007-3 29431	特許公開 2009-1 48208	2009/7/9	イシグロ農 材株式会 社	温室の屋根構造	合成樹脂製フィルムを屋根材として用いた温室において、フィルムの張り具合を容易に調節する。	温室の屋根は、フィルム定着用パイプ同士の間、フィルムを下方から支えるだけのフィルム支持用パイプが2本以上位置する様に構成される。フィルム定着用パイプ3は、左右の柱5、6から斜め上方に伸びる様に配置された傾斜部材7、8によって構成される三角形状枠部の上にスライド支持金具11、12を介してスライド可能に設置される。また、スライド支持金具11、12間のほぼ真ん中辺りには、突出量調節可能に螺合されたネジ棒部材21と、ネジ棒部材21の上端に取り付けられ、フィルム定着用パイプ3の中程を上方から押さえる押さえ金具22とが取り付けられている。	
施設建設	組立	特許出願 2006-2 37624	特許公開 2008-5 4619	2008/3/13	株式会社 大仙 外1 名	園芸用ハウス構 造体	部材数、鋼材料、組立工程を低減でき、有効利用空間を減少させない園芸用ハウス構造体を低価格で提供する。	所要の間隔において前後左右に立設された多数の柱2をその上部側面に端部が連結されて前後左右に配設される金属パイプよりなる梁4により連繋するとともに、この梁4より上部に突出した柱上部21と前記梁4との間に吊方杖6を設けて梁4を吊下げ支持させた軸組構造体1の上部に屋根組5を設けたことにより、梁4は吊方杖6によって吊下げ支持されるので軸組構造体1を高剛性とし、室内空間に梁4が占める比率を減少させて室内の高さを変えずに軒高を上げることができるので、外壁面が小さくなり材料を低減できるうえに風荷重も小さく、風にも強いものとなる。また、吊方杖6に吊下げ支持される梁4同士は火打ち梁7により連結しておくことが好ましい。	
施設建設	組立	特許出願 2006-2 77475	特許公開 2008-9 5362	2008/4/24	株式会社 大仙 外1 名	鉄骨ラーメン構 造体構築工法お よびこの工法に よる基礎が構築 された農業用温 室	施工が容易で安価なうえ公的な安全基準や指針に適合する鉄骨ラーメン構造体構築工法およびこの工法による柱脚固定基礎を備えた農業用温室を提供する。	所要の間隔をおいた柱立設位置にそれぞれ鋼管杭3をその上部を地盤面より所定長張出させて打ち込んで各鋼管杭3の開口端から地盤面より下方にわたる鋼管杭3内部に柱脚埋込空間5を形成し、次いで、この柱脚埋込空間5内に柱脚2aを差込んでその中心位置と高さを調整したうえ、前記柱脚埋込空間5に充填硬化材5aを充填してその硬化により柱2を安全基準に適合した基礎4と剛接合させるとともに、基礎4に剛接合された柱2と剛接合される梁10により各柱2を連結して鉄骨ラーメン構造体を構築する鉄骨ラーメン構造体構築工法、および、この鉄骨ラーメン構造体構築工法により構築された鉄骨ラーメン構造体の頂部に屋根組を組み付けた農業用温室。	
環境制御	温度	特許出願 2001-2 01346	特許公開 2003-9 674	2003/1/14	イシグロ農 材株式会 社	温室	温室の製造コストを低減すると共に、夏場に熱気を逃がし易い構造とする。	温室1は、屋根の頂点まで延びる様に60cm間隔で垂木3を配置してある。また、垂木3として、丸パイプを断面U字状に押し潰したものを使用している。さらに、柱5は、奥行き方向に3mピッチで配置されている。また、柱5と柱5の間には、60cmピッチで間柱7が配置されている。さらに、間口方向には、各柱5同士を横方向に連結する補強用のトラス9を配置してある。また、温室1は、小屋根連続型とされている。この結果、温室1では、従来の温室が備えていた合掌梁及び母屋をなくすることができ、温室の骨組み構造が簡単になり、製造コストを低減することができる。また、従来の大屋根型の温室よりも柱5を高くすることができ、夏場の熱気を逃がし易い。	

環境制御	温度	特許出願 2002 - 1 13919	特許公開 2003 - 3 04752	2003/10/28	イシグロ農 材株式会 社	温室用垂木及び 温室	温室の建設コストを低減す ると共に、夏場に熱気を逃 がし易く、採光性のよい構 造とする。	アルミ型材11とスチールパイプ12とを組み合わせた温室用垂木10であ って、アルミ型材11は、上部に屋根材を受ける屋根材受け部13を備えると共 に、屋根材受け部13の下方にスチールパイプ12を収納するパイプ収納部14 を備え、スチールパイプ12が、パイプ収納部14に収納された状態で、アルミ 型材11に対してボルト締めにて結合されていることを特徴とする。	
環境制御	温度・水	特許出願 2005 - 3 21752	特許公開 2007 - 1 26915	2007/5/24	イシグロ株 式会社	給水・給湯・暖房 配管システム	ガルバニック腐食を生ずるこ とがなく、また樹脂製もしくは 樹脂コーティングしたアダ プタ継手を使用する必要が なく、施工が容易な給水・給 湯・暖房配管システムを得 る。	水道網から引き込んだ水利用区域に、樹脂管、ヘッダ継手管、T継手管、エル ボ継手管、アダプタ継手を介して、配管の終端における各水栓及び機器に給 水・給湯する配管システムにおいて、ヘッダ継手管1を、管差し込み部一体型 とし、アダプタ継手とのねじ連結を不要にする。樹脂管は、曲げ変形可能な薄 いアルミニウム層6の内側及び外側を樹脂コーティングしたマルチレイヤ樹脂 管4とし、ヘッダ継手管1またはアダプタ継手5の差し込み部5Aには、管端で 露出するアルミニウム層端部が接触する絶縁リング9を介在させ、継手の差 し込み部5Aに差し込んだマルチレイヤ樹脂管4の外側を、金属製スリーブ8を カシメることによって継手の差し込み部5Aに封止固定する。	
環境制御	温度・湿 度	特許出願 2009 - 1 23721	特許公開 2010 - 2 68734	2010/12/2	イシグロ農 材株式会 社	温室	二重構造フィルムを用いて 内張カーテンを設置するこ とで温室の断熱効果を高め ると共に、当該カーテンの開 閉動作をスムーズにでき、 カーテン収縮時に結露水が 大量に落下するという新た な問題も防止する。	左下、左上、右上及び右下の4枚のカーテン11～14で構成され、上部空間 に張り渡されたワイヤ20によって移動されるパイプ21～24の動作に伴って4 枚が同時に展張・収縮される。各カーテン11～14は、上面の不織布シ ートと、下面の全面に小孔が明けられたプラスチックフィルムを貼り合わせた袋体 と、プロワーで空気を吹き込んで膨張させると共に、所定負荷での運転 を続けることで栽培空間に微風を送り続けることもできる。収縮時には、プロ ワーを停止してワイヤドラムを回転させ、パイプ21～24に押されて自然に空 気を排出しつつ押し潰された状態に畳まれる。	
環境制御	温度	特許出願 平4 - 21 5408	特許公開 平6 - 50 610	1994/2/25	竹沢産業 株式会 社	温風暖房の運転 管理方法及び温 風暖房装置	この発明は、送風機始動 時の騒音の低減と、室内の 温度むらの解消、急激な温 度変化の防止及び植物の 葉面結露並びに病害の防 止を目的とした温風暖房の 運転管理方法及び温風暖 房装置である。	暖房ONの指令により、バーナーモーターをONすると共に、送風機をイン バーター制御により、その設定値まで立上り運転させた後、設定値による定 常運転を継続させ、ついで暖房OFF指令が出た際は、一定時間、前記送風機 を定常運転させた後、停止までの一定時間スロー運転する温風暖房の運転 管理方法、暖房機(FOH)とエフコンの暖房系を併設すると共に、暖房機とエ フコンの運転制御系にインバーターを介装した温風暖房における温風暖房装 置。	
環境制御	温度	特許出願 平7 - 26 7273	特許公開 平9 - 10 7812	1997/4/28	株式会社 大仙	温室	断熱性が高いうえに、作業 性が良く温度制御が簡単な 温室を提供すること。	温室本体1の外表面を、60～100Paの静圧を確保できる30～120mm厚の 空気層12が表裏のフィルム11a、11b間に形成できる透明プラスチックより なる外面被覆材11で被覆する。	
環境制御	温度	特許出願 平7 - 26 9907	特許公開 平9 - 10 7811	1997/4/28	株式会社 大仙	栽培用ハウス	温室並みの温度管理が可 能なうえに安価で、しかも、 立地条件に影響されにくい 栽培用ハウスを提供するこ とにある。	地面に立設された支柱1の上部に駆動機構7によって開閉される開閉天窓4a を備えた天井部材4を設けるとともに、前記支柱1を中心としてその回りには多 数の支持柱29がクロスリンク30により伸縮変形自在に連繋された柵部材28 を立設し、前記天井部材4の裾端から柵部材28にわたって透光性天幕5を張 設する。	

環境制御	温度	特許出願 平9-17 1628	特許公開 平11-1 3227	1999/1/19	日本オペ レーター株 式会社	天窓開閉装置	本発明は、軽量で、がたつきがなく天窓を滑らかに開閉することができる天窓開閉装置を提供することを目的とするものである。	駆動軸3により回転されるピニオンギヤ4と噛合してケース5にガイドされる往復直線運動を行うラック10が、一端を構築物に枢着した天窓2の開閉動する他端に枢着される天窓開閉装置において、ラック10に中空の高強度桁部10bを設けた発明と、ラック10の下縁を駆動軸中心の鉛直線上に枢着されたローラ12により支持させた発明と、ラック10に中空の高強度桁部10bを設けるとともに、該ラック10の下縁を駆動軸中心の鉛直線上に枢着されたローラ12により支持させた発明とよくなる。	
環境制御	温度	特許出願 平11-1 76351	特許公開 2001-3 636	2001/1/9	日本オペ レーター株 式会社	天窓用開閉制御装置	調整作業を簡単に行うことができる天窓用開閉制御装置を提供することを目的とするものである。	天窓開閉駆動機構1と、該天窓開閉駆動機構1により駆動されるとともに開動操作作用従動歯車13および閉動操作作用従動歯車14と係脱自在に噛合する伝動歯車12と、該伝動歯車12との噛合を解いて作動位置を調整できる開動操作作用従動歯車13および閉動操作作用従動歯車14に取り付けられる開動作用カム17および閉動作用カム18と、該開動作用カム17および閉動作用カム18と当接して天窓開閉駆動機構1を停止させる開動作用リミットスイッチ25および閉動作用リミットスイッチ26とからなる。	
環境制御	温度	特許出願 2001-2 51136	特許公開 2003-6 4939	2003/3/5	日本オペ レーター株 式会社	換気窓の開閉制御装置、及び、その開閉制御装置に使用されるカム部材	リミットスイッチを作動させるカム部材の取付作業を簡略化すると共に、リミットスイッチを所望のタイミングで作動させることができる換気窓の開閉制御装置及びその開閉制御装置に使用されるカム部材を提供すること。	モーターを停止させるリミットスイッチ5と、そのリミットスイッチ5を作動させるカム部材4とを備えた開閉制御装置において、カム部材4は、全開カム12、全閉カム11、開安全カム14及び閉安全カム13を固定ビス15によりベース部材10に固定してユニット化されてから、止めねじ16により回転軸3bに取着される。ユニット化されるカム部材4には、予め換気窓の開閉度に応じた相対位置へ構成部品を配置しておくことができる。全開カム11の位置を調整してカム部材4が回転軸3bに取着されると、全開カム12、開安全カム14及び閉安全カム13は予め調整された各位置へ自動的に配置される。	
環境制御	温度	特許出願 平8-66 463	特許公開 平9-25 2663	1997/9/30	株式会社 大仙	温室用天窓開閉装置	噛合位置合わせが簡単にできるラックピニオン機構を用いた温室用天窓開閉装置を提供することを目的とするものである。	ラックピニオン機構3のピニオン4と噛合するラック6をラックケース7に摺動自在に支持させるとともに、該ラック6の一端を開閉自在な天窓2に枢着し、また、前記ラックケース7と着脱自在とされるラックピニオン機構3のピニオンケース5にピニオン4を回転自在に装着するとともに、該ピニオン4の軸中心にピニオン駆動用の角軸11を回り止め係止させる角孔4cを形成した。	
環境制御	光	特許出願 平6-16 2344	特許公開 平8-23 794	1996/1/30	株式会社 大仙	温室用カーテン装置	日照面積の減少を最小限に止めることができるうえに、日陰が一部に集中することがなく、室温を短時間で均一化できる温室用カーテン装置を提供することにある。	横幅に比べて奥行が長い温室1内の上部に屋根空間2aと収容空間2bとを区画する開閉自在なカーテン3を水平に張設した温室用カーテン装置であって、カーテン3として温室1の横幅と略同長の細長い帯状カーテン材3aの複数枚を用い、これら帯状カーテン材3aは温室1内に所要の間隔において前後方向に張設された多数の柵線13に長手方向のタックが多数形成されるように吊り下げ支持されて開閉駆動機構4の作動により各帯状カーテン材3aが同時に開閉されるようにしてあるもの。	

環境制御	害虫	特許出願 2002-3 59444	特許公開 2004-1 87578	2004/7/8	イシグロ農 材株式会 社	温室天窓用害虫 侵入防止装置及 び温室	天窓開口部からの害虫の侵入を防止でき、天窓を閉じる際の防虫網のみ出しや引っ掛かりを防止し、かつ、温室の強度に悪影響を及ぼさず、中間開度における通気性を損なわない様に、  屋根3の頂上側に取り付けた収納ケース41の開口43の部分にはまり込む様に巻き取りロール45を回転可能にセットする。収納ケース41の開口43の下縁には樋47を、上縁にはコーナーR部材49を取り付ける。巻き取りロール45には、防虫網51を、収納ケース41側からロール45と開口43の上縁との間を通して引き出せる様に巻き付ける。防虫網51の上端は、天窓下枠23に固定する。天窓開閉シャフト35の回転を、駆動側スプロケット53、従動側スプロケット55及びチェーン57を介して巻き取りロール45に伝達する。天窓3が開閉するとき、この開閉量に見合せて、防虫網51が広げられたり巻き取られたりする。	
栽培装置	養液栽培	特許出願 2004-2 42941	特許公開 2006-5 5812	2006/3/2	愛知県、ト ヨハシ種 苗 外1名	養液栽培排水の 処理方法	銀担持物等により養液栽培排水中の土壌伝染性病害菌を殺菌もしくは発病抑制することで排水の大半を栽培に再利用するとともに、再利用しない排水等から生物反応である硫黄脱室により硝酸性窒素を除去低減し、更に浄水場発生土等により化学的もしくは物理化学的にリン酸を除去低減し、養液栽培において作物の収量等に悪影響を及ぼさずに簡単な設備で容易且つ効果的に省資源(肥料節減)と環境保全を両立する養液栽培排水の処理方法を得る。  養液栽培排水のうち作物栽培へ再利用するものに土壌伝染性病害抑制処理を施す一方、作物栽培に再利用しない排水や余剰水は硫黄脱室により硝酸性窒素を除去低減し、且つリン酸低減処理を行った後に放流する。	
栽培装置	養液栽培	特許出願 2005-9 2055	特許公開 2006-2 75615	#####	国立大学 法人豊橋 技術科学 大学 外1 名	水分測定装置お よびその水分測 定装置を備えた 土壌灌水制御シ ステム	被測定対象物に含有される水分をその被測定対象物の外方から非接触で測定することのできる水分測定装置と、その水分測定装置により、土壌の水分状態を正確に検出し、その検出された水分状態に対応した的確な灌水量で、土壌に対する灌水を制御する土壌灌水制御システムとを提供すること。  灌水チューブ2にて輸送された輸液は、ドロップポイントPへと滴下される。ドロップポイントPを中心とする測定エリアにおいて、各水分センサ6は、各測定点の赤外線強度を検出する。検出された赤外線強度から水分センサ装置で土壌の表面温度が算出されると共に、外気温度との温度差が求められる。そして、その温度差からPF値と水分量とが算出される。メイン制御装置は、算出されたPF値と水分量とに基づいて灌水量を制御する。	
栽培装置	養液栽培	特許出願 2003-2 77666	特許公開 2005-4 0056	2005/2/17	株式会 社大仙	果菜類の養液栽 培装置	空気が充分供給されて装置を小型化できるうえに根が栽培床面全体に張り巡らされることを促進する果菜類の養液栽培装置を目的とする。  上方に養液供給管を配置させた養液栽培ベッド1の略中間部高さに、通気性と通液性を有する根床板2を張架して上方部に栽培床3を形成するとともに下方部に空気供給と排液用の流路4を形成し、また前記栽培床3の内面に根は侵入できないが通気性と透液性を有する防根シート5を被覆するとともに栽培床面に根張促進手段12を設けることにより、充分な空気を根に与えるとともに残留養液による生育不良を防止するものである。	

栽培装置	養液栽培	特許出願 2004-158793	特許公開 2005-333908	2005/12/8	糠谷 明 外 2 名	果菜類の栽培方法及びその装置	構造が簡単で安価なうえ小型で設置面積が小さく、ランニングコストを低減できる果菜類の栽培方法及び栽培装置を目的とするものである。	内底部が中間の堰 2 によって一側の余剰培養液受溝 4 と他側の余剰水受溝 3 とに区画した栽培ベッド 1 の上方に、前記余剰培養液受溝 4 に向けられた培養液供給管 9 と、他側の余剰水受溝 3 に向けられた灌水管 8 とを設けるとともに、余剰培養液受溝 4 内の余剰培養液を培地 6 に再供給させる余剰培養液再利用手段 1 2 と、余剰水受溝 3 内の余剰水を培地 6 に再供給させる余剰水再利用手段 1 1 とを設け、培地 6 に対する培養液供給を栽培ベッドの一側上方から余剰培養液受溝 4 に向けて行う一方、灌水を他側上方から余剰水受溝 3 に向けて行って、流下した余剰培養液を余剰培養液受溝 4 を介して培地 6 へ再供給し、余剰水は余剰水受溝 3 を介して培地 6 に再供給できるようにする。	
栽培装置	養液栽培	特許出願 2006-14441	特許公開 2007-195410	2007/8/9	日本オペレーター株式会社	栽培システム	殺菌力の低下、養分の酸化による沈殿及びコストの増大を防止できる栽培システムを提供すること。	栽培システム 101 は、栽培槽 3 a とその栽培槽から排水される液体を回収する回収装置 3 c と濾過膜を有する濾過装置 5 と循環用回収ポンプ 1 6 からなる。濾過装置 5 の濾過膜は、原水及び排水に含まれる養分を通過させつつ細菌を除去可能に構成されているので、紫外線を照射して殺菌するタイプの栽培システムのように、紫外線照射により酸化された養分の沈殿を防止すると共に排水の流速が早い場合や濁り等による殺菌力の低下を防止できる。また、高価な大型の紫外線ランプを配設することを不要として、装置コストの低減を図ることができる。	
栽培装置	養液栽培	特許出願 2004-236306	特許公開 2006-51466	2006/2/23	愛知県、トヨハン種苗 外 1 名	養液栽培排水の処理方法	銀担持物等により養液栽培排水中の土壤伝染性病原菌を殺菌もしくは発病抑制することで排水の大半を栽培に再利用するとともに、再利用しない余剰水から生物反応である硫黄脱窒により硝酸性窒素を除去低減し、更に浄水場発生土等により化学的もしくは物理化学的にリン酸を除去低減し、養液栽培において作物の収量等に悪影響を及ぼさずに簡単に省資源（肥料節減）と環境保全を両立する養液栽培排水の処理方法及び装置を得る。	土壌伝染性病害抑制処理を施した養液栽培排水を作物栽培の再利用培養液と余剰水に分け、余剰水は硫黄脱窒により硝酸性窒素を除去低減し、且つ、リン酸低減処理を行った後に放流する。	
栽培装置	土耕	特許出願 2000-241383	特許公開 2002-51653	2002/2/19	株式会社大仙	栽培装置	勾配調整が簡単なうえ作業性もよく、病気の発生を抑制することができる栽培装置を安価に提供することを目的とするものである。	栽培室の建屋構造体 1 に設けられた吊掛け部材 2 に、吊下げ機構 5 をもって養液栽培用ベッド 3 を吊下げる。	

栽培装置	土耕	特許出願 2001-203795	特許公開 2002-159223	2002/6/4	イシグロ農材株式会社	植物栽培装置およびプランタ並びにその使用方法	安価で簡単に設置できる栽培装置を提供するとともに、病原菌の伝染を回避できる栽培装置およびプランタを提供する。	植物栽培装置に関する発明にあっては、培土を保持するプランタ1と、このプランタ内の培土に熱を授与する温水パイプ2と、温水パイプを支持する支持装置3とを備える植物栽培装置である。プランタ1は、温水パイプ2が露出できる開口部13と、これに連続する切欠部14とを有し、支持装置3は、プランタが載る基部31と、温水パイプを支持するパイプ支持部32とを有することを特徴とする。一方、プランタにかかる発明にあっては、本体11と、開口部13と、切欠部14とからなることを特徴とする。	
栽培装置	袋培地	特許出願 2005-13985	特許公開 2006-197871	2006/8/3	愛知県 外 1名	袋培地栽培法および袋培地	施設園芸栽培では、周辺地下水水位の変動や排水不良な土壌条件により灌水制御が困難となり、作物品質を低下させるばかりでなく、土壌病害の発生による大幅な減収を引き起こしている。そこで、肥料袋等を再利用して1袋に1株の作物を栽培する袋栽培が提案されたが、少量土壌の管理が難しく、湿害や干ばつになり、普及しなかった。	微細な孔を穿孔することにより通気性を有する30リットルの袋体に、軽量培土と土砂とを適度な配合比で混合して封入した袋培地3を設ける。この袋培地の上面に、4株の作物定植穴8を空け、定植苗7の立った無底のポット5を置いて定植し、水分センサ14を用いて点滴灌水チューブ6により少量灌水を高頻度に行つて最適培土水分を維持することを特徴とする袋培地栽培法。	
育苗装置	接ぎ木	特許出願 平6-215173	特許公開 平8-47337	1996/2/20	トヨハシ種苗株式会社	水溶性接ぎ木支持具	水溶性の素材で成形したため、接ぎ木作業後の灌水により溶けて自然に帰る性質を持ち病気や害虫に冒されにくく、自然環境に良い水溶性接ぎ木支持具を提供する。	水溶性の素材で成形した支持具本体(1)の中央に穴部(2)を設け、側面に切れ込み(3)を設ける。また、支持具本体(1)の原料に殺虫殺菌剤を混入する。	
栽培	土壌(殺菌)	特許出願 2000-150571	特許公開 2001-327239	2001/11/27	竹沢産業株式会社	土壌消毒方法および消毒装置並びに熱水注出装置と牽引装置	この発明は、土壌を熱水消毒して植物に有害な細菌類を死滅させることを目的としたものである。	この発明は、消毒すべき土壌の側から、該土壌の上面及び地中へ熱水を注出しつつ他側へ移動することにより、前記土壌を加熱すると共に、前記熱水を注出した土壌の上面を被覆密封することを特徴とした土壌消毒方法によりその目的を達成した。	
栽培	土壌(殺菌)	特許出願 2001-174006	特許公開 2002-360670	2002/12/17	竹沢産業株式会社	熱水による土壌消毒装置	この発明は、散湯分布を均等化し、土壌中深く熱水が浸透することを目的としたものである。	この発明は、散湯パイプの側に散湯ノズルを並列設置すると共に、該散湯ノズルを覆板で覆い、該覆板の下部は散湯流下用に、地面に向かって傾斜させたことを特徴とする熱水による土壌消毒装置によりその目的を達成した。	

生長管理	特許出願 2006-3 43646	特許公開 2008-8 9565	2008/4/17	国立大学 法人豊橋 技術科学 大学	光ファイバ植物センシング装置およびその方法	リアルタイムでの植物の精密な状態検出を可能とし、温度変動による屈折率の変化による測定誤差が無視できる簡便で可搬な装置を開発すること。また、光ファイバプローブを挿入する部分を変えることができ、植物の局所的な部位の糖度を計ることも可能とすること。	本発明では、植物に光ファイバプローブを直接挿入または接触させた状態で当該光ファイバプローブに、単一光源より発する光を導波し、光ファイバの先端部から戻ってくる反射光を光検出器より検出することにより、植物の状態を詳細にモニタする構造としている。さらに、水中や空気中での測定値と比較することにより、温度変化による測定誤差を排除している。測定で使用する波長は10%以下の吸光度(吸収量)が望ましい。本方法を用いれば、反射戻り光を随時モニタできるため、リアルタイムで植物の状態を検出でき、従来にない精度で植物環境を制御することが可能となる。	
生長管理	特許出願 2009-1 15208	特許公開 2010-2 63794	2010/11/25	株式会社 テック/菱和 、豊橋技 術科学大 学	植物成長測定システム及びその制御方法並びに制御プログラム	植物工場等において大量に生産される植物の成長具合を、簡易簡便な方法で、客観的かつ定量的に測定できる植物成長測定システム及びその制御方法並びに制御プログラムを提供する。	栽培培地4の表面には、シート状の第1の導体11が、シート状の絶縁体13の上層に重ねることにより、絶縁された状態で設けられている。第1の導体11には、導電性シートや導電性のフィルム、又は金属網等を用いる。絶縁体13としては、ビニールシート等の絶縁性能を有するシートや絶縁性能を有するフィルムを用いる。第1の導体11は、直流の電源15が接続され、その先端は接地されている。電源15により、第1の導体11には、10V程度の低電圧が印加される。第2の導体12には、電流計16が接続されており、その先端は接地されている。電流計16は、第2の導体12と接地線の間を流れる微小電流を検出することが可能なエレクトロメータである。	
生長管理	特許出願 2009-1 63691	特許公開 2011-1 7665	2011/1/27	国立大学 法人豊橋 技術科学 大学 外1 名	光ファイバプローブ及びそれを用いた吸光分析装置ならびに植物センシング装置	セット作業を簡便化および光学安定性を良好にすると共に、必要最小限の測定領域でキャビティリングダウン分光法による測定を行う。	光ファイバプローブ1は、キャビティリングダウン分光法に用いる。光ファイバプローブ1は、コア21とクラッド22とを備え、一端側から光が導入される光ファイバ23と、光ファイバ23の他端を含み、他端から測定対象物4に挿入されるプローブ部24と、プローブ部24に形成され、光の強度を測定対象物4の光吸収物質により減衰させる減衰部25と、プローブ部24における減衰部25を挟んだ両側に形成され、光の一部を反射する反射部26・27とを有している。	
土壌保護	特許出願 2001-2 8273	特許公開 2002-2 33252	2002/8/20	三河ミク ロン株式 会社	土壌被覆用樹木保護材の製造方法及びこれに使用する難燃化処理剤	土壌被覆用樹木保護材の製造コストを低減させるとともに、剪定枝や伐採された木々の処理にも貢献できる、簡易に基材と難燃化処理剤とを均一に混合することができ、耐火性能を向上させることもできる土壌被覆用樹木保護材の製造方法を提供する。	公園や法面、高速道路や街路沿い等に植えられている樹木の剪定ならびに伐採作業によって廃棄される剪定枝や木々を回収し、それらを破砕加工し、該破砕加工したものを屋外に堆積させて所定期間放置することによって発酵させ、該発酵させたものに感温性吸水性ポリマーと多孔質焼成耐火物とを混合してなる難燃化処理剤を添加し混合した。	

搬送装置	特許出願 平6-52 936	特許公開 平7-23 6369	1995/9/12	イシグロ農 材株式会 社	温室内コンベア 装置	温室内の作物の畝に対応する位置に移動でき、取入れ作業に至便なコンベア装置を設け、さらに該装置を灌水や液剤の散布に利用する。	温室内に並行して複数の上レール1を架設し、これらのレールに沿って平行移動できるセンターレール2を取付け、これにコンベアのベルト56を走行させるベルトハンガ5を吊設し、前エンドユニット31に設けたモーターブリー6によりベルト56をエンドレスに走行させる。また、灌水作業時にはベルトハンガ5の代りに液体の散布装置を取付け、灌水や液剤の散布を実施する。	
搬送装置	特許出願 平8-64 623	特許公開 平9-25 2658	1997/9/30	株式会社 大仙	温室におけるコ ンテナベンチの 搬送装置	多数個の横長のコンテナベンチが前後に並べられた温室において、多数のコンテナベンチのうち任意の1個を的確容易に列外に取り出すことができる構造が簡単な温室におけるコンテナベンチの搬送装置を提供すること。	内部に1個のコンテナベンチを懸吊するクレーン機構2が設けられ、左右の脚端にはコンテナ列に沿って前後に移動できる主車輪17が設けられた門形搬送台車1の下部に、常時は前記主車輪17よりも上方に保持されて接地されることはないが、必要時に主車輪17の接地が解かれる位置まで進出する主車輪17とは進行方向が90度異なる補助車輪19を配設する。	
搬送装置	特許出願 平8-66 461	特許公開 平9-25 2659	1997/9/30	株式会社 大仙	温室	安価に自動化を図ることができる温室を提供することを目的としたものである。	温室両側の支柱4に沿って室内略全長にわたるレール6、6を張設して該レール6には、トラス9により両側の台車部8、8を連結した温室幅と略等幅の走行台車7の前記台車部8、8をガイドさせ、この走行台車7に防除育成機構10を取り付ける。	
搬送装置	特許出願 平8-89 608	特許公開 平9-27 5815	1997/10/28	株式会社 大仙	移動ベンチ式栽 培装置	栽培用ベンチの自動搬送が可能ならぬに温室内を有効に利用でき、しかも、積雪地域でも日照の減少や積雪による破壊の心配のない温室とすることのできる移動ベンチ式栽培装置を提供する。	温室1の内部一側にのみ該温室の前端に設けられた出入口17に作業空間Wを介して連通されるベンチ搬送ライン1を設け、該温室1内の前記作業空間Wとベンチ搬送ライン2を除く部分を栽培空間としてこれに前記ベンチ搬送ライン2を終始端とし温室1内の他側を折り返し端とするベンチ循環式栽培ライン6を複数ライン配置する。	
施用装置	特許出願 平6-14 8576	特許公開 平7-32 7520	1995/12/19	イシグロ農 材株式会 社	温室用液剤散布 装置	上方から吊して生育させる作物の場合でも散布具の移動が行えらるとともに、一台の駆動モーターで複数の畝に設けた散布具を移動させる事のできる液剤散布装置。	畝と並行に架設された複数条のガイドレール3を設けて、これに噴霧口51を垂下させた台車をそれぞれ移動自在に取付け、ガイドレール的一端には台車を駆動するワイヤの移動用のプーリを備えたギヤボックス7と、他端には折返部となるエンドユニット8を取付ける。そしてモーターケース6の駆動モーターによりシャフト62を回転させ、ギヤボックス7の歯車機構にトルクを与え、一台の駆動モーターにより複数台の台車を駆動して散布具を移動させて噴霧口51から散水させる。	

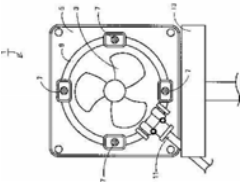
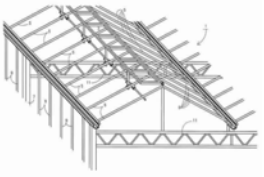
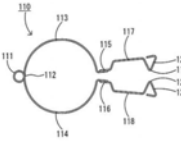
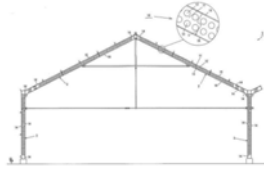
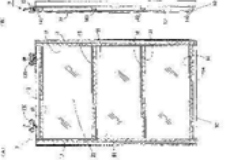
施設セキュリティ	特許出願 2002-3 36318	特許公開 2004-1 71266	2004/6/17	日本オペレーター株式会社 外1名	ハウスセキュリティシステム	建造物と遠隔の場所においても、建造物の利用者の状態を的確に把握することのできるハウスセキュリティシステムを提供すること。	図4(b)は、携帯電話100からのデータ送信要求に回答して、親機40から送信された2002年9月28日17:45の住居内の情報を示した表示画面60である。図4(b)においては、玄関において最後に人体が検知された検出時刻は「09/28 17:30」であり、台所においては「09/28 17:32」、1階廊下では「09/28 17:34」、2階廊下では「09/28 17:35」、2階子供部屋では「09/28 17:45」において、それぞれ人体検知があったことが示されている。これにより、17:30に帰宅した子供が、台所によった後、1階廊下、2階廊下を経由して、現在2階の子供部屋にいることが示されている。	
労働力軽減	特許出願 平8-66 462	特許公開 平9-25 2660	1997/9/30	株式会社大仙	温室用防除育成装置	温室の防除育成を的確容易に行えるうえに温室内への物品搬出入時の重労働を軽減できる温室用防除育成装置を提供すること。	温室本体1の前後端間に張設される循環移動自在な駆動ワイヤ2に防除育成手段5を設けて温室内の植物に薬剤や水を散布するようにした温室用防除育成装置において、前記防除育成手段5は温室本体1の上部に所要の間隔をおいて張架される陸梁状の鉄筋1aに支持されて前後動する該温室本体1の略全幅にわたるアーム6を有するものとしてこれに搬送 Gondola 12 を係脱自在に懸吊する。	
生産物の食味評価	特許出願 2005-3 9332	特許公開 2006-2 26775	2006/8/31	国立大学法人豊橋技術科学大学 外1名	果実の食味成分評価方法及び評価装置	小売店等の末端の店舗等に設置して、消費者に糖度や食べ頃を知らせるのに適する測定方法及び測定装置を提供する。	メロン評価装置1は、メロン載置台10と、ハロゲンランプ20と、受光部30と、720nm、740nm、770nm、810nmの波長及び全波長の透過光を取り出す光学フィルター40と、光学フィルター40から出力される光信号を検出する受光素子45及び電流増幅器47と、メロンMの糖度、硬度用の検量線を記憶しておくメモリ、特定の波長の光の吸光度に関する情報と検量線とに基づいて糖度及び硬度を算出するためのプログラム等を備えた演算器50と、演算器50の算出結果に基づく表示を行う表示パネル60とを備え、演算器50を、特定の波長付近の光の吸光度に関する情報と検量線とから評価量を算出する際に、全波長の光の吸光度に関する情報で除算する手段として構成。	

出典：工業所有権情報・研修館の特許電子図書館より検索 (<http://www.ipdl.inpit.go.jp/homepg.ipdl>)。なお検索日は平成23年3月7日である。

区分		出願番号	公開番号	公開日	出願人	発明の名称	課題	解決手段	図表
施設建設	組立	実用新案出願2001-661	登録実用新案第3079615号	2001/6/6	イシグロ農材株式会社	小屋根連棟型温室	屋根の高さを高くすることなく、換気効率のよい小屋根連棟型温室を提供する。	小屋根連棟型温室1は、各小屋根3が、傾斜部3aと、垂直部3bとからなり、全体としてノコギリ形状を呈する様に構成されている。そして、各小屋根3の垂直部3bには、電動巻き上げ式の開口部5が設けられている。また、各棟は、トラス7によって受けられている。この小屋根連棟型温室1によれば、小屋根3の傾斜部3aを流れる気流により、垂直部3bは大きな負圧の状態となり、開口部5を開くことにより、温室内の気圧とこの負圧との圧力差により、効率よく、温室内の空気を外部へと吸い出すことができ、大幅な換気効率の向上が見込まれる。	
施設建設	組立	実用新案出願2008-447	登録実用新案第3140828号	2008/3/19	イシグロ農材株式会社	農業用ハウスの基礎	現場での施工が容易で、引き抜き荷重に対しても十分な抵抗力を有する農業用ハウスの基礎を提供する。	角筒状の垂直基体101と、垂直基体101の上下の開口を塞ぐ様に固定された水平プレート102、103と、垂直基体101の下部において、前後に対向する面間及び左右に対向する面間をそれぞれ貫通する様に形成された鉄筋挿入孔111~114とを備える。鉄筋挿入孔は、前後方向111、112と左右方向113、114とで上下方向に鉄筋の直径分だけ位置をずらして形成される。各鉄筋挿入孔には交差する様に鉄筋121~124が挿通されると共に、鉄筋の端部同士を連結する様に四角い枠体131が結束されている。下端の水平プレート103の貫通孔141を利用して五寸釘で穴底に仮止めすることにより、コンクリート打設時に傾くことがない。	
施設建設	天窓	実用新案出願2001-4338	登録実用新案第3083109号	2001/10/24	イシグロ農材株式会社	温室天窓開閉装置	強風時に天窓がたつくのを防止する。	温室1は、屋根の頂点まで延びる様に60cm間隔で垂木3を配置してある。一方、この温室1は、従来の温室が備えている様な合掌梁や母屋は備えていない。その代わりに、垂木3として、丸パイプを断面U字状に押し潰したものを使用することで、屋根の強度を維持する様にしている。天窓5は、垂木3の上に載る様に取り付けられている。そして、天窓5を開閉するための回転軸7を支持するメタル軸受9は、垂木3に対して、一本おきに取り付けられている。また、各メタル軸受9の近傍にピニオンギヤ装置11が取り付けられている。天窓3を開閉するためのラック13は、このピニオンギヤ装置11に係合されている。天窓開閉用のモータ15もまた、垂木3に対して直接取り付けられている。	
施設建設	天窓	実用新案出願2002-8312	登録実用新案第3095011号	2003/4/16	イシグロ農材株式会社	温室	温室の製造コストを低減する。	温室は、天窓の開口部についても屋根の頂点まで延びる様に垂木を配置してある。垂木は、鋼製角パイプ20にアルミ型材30をネジ止め固定した複合材料である。鋼製角パイプ20は、長方形断面の長い方の辺を上下とする様に使用される。鋼製角パイプ20の下端側下面には鋼製のブラケットプレート21が溶接にて固定される。一方、鋼製角パイプ20の上端は、屋根傾斜に対応して斜めに切断されており、この斜めに切断された端面に、鋼製の突き合わせ接合用プレートが溶接にて固定される。屋根の組立に当たっては、垂木5は、ブラケットプレート21を介してその下端を固定され、突き合わせ接合用プレートを介してその上端を固定される。この結果、簡単な作業で屋根の組立を実行することができる。	

施設建設	その他	実用新案出願2003-3929	登録実用新案第3098981号	2003/10/22	イシグロ農材株式会社	鳥類忌避用糸条体張設用支柱	ビニールハウスやビニール温室に対して、鳥類忌避用の糸条体を容易に張設できる様な支柱を提供する。	テグス張設用支柱10は、直径2mmの断面円形のスチール製の針金を曲げて形成される支柱本体11を備える。この支柱本体11は、その脚部12の下端に当該支柱本体11を屋根に固定するための屋根固定部13を備える。また、支柱本体11は、その上端部に糸条体を締結するテグス固定部14を備える。このテグス固定部14は、支柱本体11を構成する針金を、1周以上のループを形成した上でクロスさせて左右斜め下方に伸びる様に曲げることにより形成され、このループ部14a及びクロス部14bとして構成されるものである。そして、支柱本体11は、全体形状として、二等辺三角形の二つの斜辺からなる逆V字状に形成されている。	
施設建設	その他	実用新案出願2006-8862	登録実用新案第3128607号	2006/12/20	イシグロ農材株式会社	ビニールハウス用の巾木押さえ兼用シート固定部材	ビニールハウスの縁裾部に設置する巾木を隙間ができない様に保持することができ、しかも、当該設置作業は容易に実施でき、取り扱う部品の点数も増加させない。	ビニールハウス用の巾木押さえ兼用シート固定部材10は、他のシート固定部材23、24と類似するチャンネル状溝部11と、開口12の上側の縁12aから、上方に伸びると共に背面側に回り込む様に下方に垂れる背面回り込み部14を備えている。この巾木押さえ兼用シート固定部材10は、チャンネル状溝部11及び背面回り込み部14が押し出し成形によって一体に形成されたアルミ合金製型材として構成され、ビニールハウスの縁裾部に埋設される巾木21の上端を保持すると共に、ビニールハウスの側壁を構成するフィルムシート22の下端部を固定するために、垂直方向のシート固定部材23の外側に水平に掛け渡す様にして取り付けられる。	
施設建設	その他	実用新案出願2007-560	登録実用新案第3130930号	2007/3/22	イシグロ農材株式会社	農業用ハウスの屋根構造	合掌構造の屋根を備えた大型の農業用ハウス屋根において、シート着脱やメンテナンスが容易で保温性に優れた二重張り構造とする。	鉄骨製フレーム11上面に窓受母屋13及び母屋14及び垂木15を取り付けた三角屋根を備え、垂木15の上端(窓開口縁)及び下端(軒先)の上面に、ハウスの長手方向に伸びる様に、溝付きレール17、18が溝を上に向けて固定した「外張り取付枠」を備える。ハウス内には、鉄骨製フレーム11の長手方向配置間隔を長とし、側壁から窓開口縁までを幅とする矩形の各区画について、窓受母屋13の下面及び軒側に鉄骨製フレーム11間に掛け渡す様に区画内長手方向レール31、32を下向き開口となる様に固定し、さらに、鉄骨製フレーム11を構成するH形鋼の上面の板の縁に嵌合させた下向き開口の傾斜方向レールを固定した「内張り取付枠」を備える。	
施設建設	その他	実用新案出願2007-6723	登録実用新案第3137019号	2007/10/17	イシグロ農材株式会社	温室の透明板支持構造	既存の温室に対して、大型上押さえパッキンを用いることのない透明板支持構造へと容易に改装する。	本考案の温室の透明板支持構造は、左右両翼部に下側パッキンを、本体中央部に上側パッキンを嵌合させることのできる垂木10に対して、左右両翼部には下側パッキンP1、P1を嵌合させ、本体中央部には上側パッキンの代わりに、嵩上げレール20を嵌合させ、嵩上げレール20の上から、左右末広りの脚部33、33の下面に防水テープTを貼り付けた垂木カバー30をネジ止め固定することにより、下側パッキンP1、P1と垂木カバーの脚部33、33の間にガラス板Gを挟んで固定する様にしたことを特徴とする。	

施設建設	その他	実用新案 出願2008-1938	登録実用 新案第3142397号	2008/5/21	イシグロ農 材株式会 社	温室の屋根構造	既存のガラス温室に、透明フィルム <sup>F</sup> の二重屋根を容易に敷設する。	垂木10と、嵩上げレール20と、垂木カバー30と、フィルム押さえ40とを用いてガラス板G及び透明フィルムFを固定する。嵩上げレール20は、垂木10の上側バッキン嵌合溝に抜け止め状態で嵌合する下端膨らみ部を全長に渡って備えている。垂木カバー30は、ネジが螺合できる幅を有し、上端を拡張部とされた段付き溝からなる上開放溝が形成された支柱部36を備えている。ガラス板G、Gを垂木10と垂木カバー30の間に挟み付けると共に、透明フィルムFを垂木カバー30とフィルム押さえ40の間に挟み込み、フィルム押さえ40の上から嵩上げレール20に至る長さのネジを用いて、フィルム押さえ40及び垂木カバー30を、嵩上げレール20に対してネジ止め固定する。	
施設建設	その他	実用新案 出願2002-6839	登録実用 新案第3093256号	2003/2/5	トヨハン種 苗株式会 社	ワンタッチ式フィルム固定具	(イ) 多種類のフィルムを固定する際、専用の下地レールに取り替えないと固定できないことがあり経費と手間がかかった。	(ロ) フィルムを押さえ材と共にビス又はネジで打ち抜き固定すると、雨漏りすることがあった。	
施設建設	その他	実用新案 出願2001-660	登録実用 新案第3079614号	2001/6/6	イシグロ農 材株式会 社	温室用垂木	ガラス板の修復作業を容易に行うことのできる温室用垂木を提供する。	温室用垂木1は、中央部に突設したビス用係止溝11と、このビス用係止溝11の両側方においてガラス板Gを下方から受けて支持するガラス板支持部13とを有する垂木本体10と、この垂木本体10とは別体に設けられ、垂木本体10の上方に被せられ、ガラス板Gを上方から押さえ付けると共に、ビス用係止溝11にタッピングビスBを係止するためのビス挿入穴21が適宜個数設けられているガラス押さえ20とからなり、垂木本体10とガラス押さえ20の間にガラス板Gを挟持してタッピングビスBで固定する様に構成されている。	
環境制御	空調・温度	実用新案 出願平10-8483	登録実用 新案第3058739号	1999/3/10	イシグロ農 材株式会 社	天窓開閉装置における駆動軸支持構造	温室の屋根を開閉可能にする大きな面積の天窓を十分に支持するために、開閉装置における駆動軸の支持を強化する構造を提供する。	温室の屋根を開閉可能に設けた天窓1と、この天窓1を構成する枠部2bと、枠部2bの下端縁を支持しつつ昇降可能なアーム17、18、19、20と、このアームの昇降を駆動する駆動軸16とを備えてなる天窓開閉装置において、斜状に配設されて屋根を支持する梁材10、11に基部12を懸架し、この基部12に所定の間隔で下向きに摺り手を有する支持部材13、14、15を設け、上記駆動軸16を該支持部材13、14、15によって支持させてなることを特徴とする。	
環境制御	空調	実用新案 出願平11-8166	登録実用 新案第3068525号	2000/2/16	イシグロ農 材株式会 社	ミストファン及びミストファンキット	農業用のビニールハウス、温室又は畜舎内の消毒や冷房を行うに当たって、簡単な設備でこれを実現する。	ミストファン1は、送風扇3を備えている送風扇枠5の前面に、送風扇3の羽根径に見合ったサイズで4個の噴出口7を有するリング状の送液管9を設置し、この送液管9に設けられている液体供給口11から所定の圧力(1kg/cm <sup>2</sup> ~8kg/cm <sup>2</sup> )をかけた水を供給すると共に、送風扇3を回転させることにより、その風圧で、噴出口7から噴霧されてミスト状になった水を温室内に拡散させ、このミストの気化潜熱により、温室内を冷房するものである。そして、このミストファン1には、図示の様に、その下方に液体受け13を設置することにより、送液管9において結露した水滴を下方で受け止める様に構成されている。	

環境制御	空調・温度	実用新案出願2000-4216	登録実用新案第3074139号	2000/10/4	イシグロ農材株式会社	温室天窓開閉装置	温室の天窓を確実に開閉することができる温室天窓開閉装置を提供する。	温室天窓開閉装置1は、天窓3の内面下端部に一端を回転自在に取り付けられるアームロッド5と、温室の合掌梁材7に固定されている軸受ブラケット9と、この軸受ブラケット9に設けられると共に駆動軸11を挿通される回転部材13とを備え、アームロッド5の他端をリンク15を介して駆動軸13に取り付け、この駆動軸13の回転操作によって天窓1の開閉を行う様に構成されており、特に、回転部材13には長円形の挿通孔17を形成すると共に、この挿通孔17に対して長円形断面のパイプ19を駆動軸11として挿通せしめたものである。	
環境制御	温度	実用新案出願2003-272030	登録実用新案第3101229号	2004/2/12	イシグロ農材株式会社	小屋根連続型温室	温室の製造コストを低減すると共に、夏場に熱気を逃がし易い構造とする。	温室1は、屋根の頂点まで延びる様に60cm間隔で垂木3を配置してある。また、垂木3として、丸パイプを断面U字状に押し潰したものを使用している。さらに、柱5は、奥行き方向に3mピッチで配置されている。また、柱5と柱5の間には、60cmピッチで間柱7が配置されている。さらに、間口方向には、各柱5同士の上を横方向に連結する補強用のトラス9を配置してある。また、温室1は、小屋根連続型とされている。この結果、温室1では、従来の温室が備えていた合掌梁及び母屋をなくすことができ、温室の骨組み構造が簡単になり、製造コストを低減することができる。また、従来の大屋根型の温室よりも柱5を高くすることができ、夏場の熱気を逃がし易い。	
環境制御	光	実用新案出願2007-9925	登録実用新案第3140156号	2008/2/20	イシグロ農材株式会社	温室用フィルム開閉操作ロッドの保持具	フィルム巻き上げ/巻き降ろし用の操作ロッドの振れ回りを簡単に防止することができ、既存の温室にも容易に設置することのできるロッド保持具を提供する。	保持具110は、直径2～3mmのステンレス鋼製針金を曲げて作られる。その形状は、円を描いて交差させる様に曲げて形成された小リング部111、交差部112から先に伸びる半円部113、114、半円部113、114から前方へ伸びる一対の縦リング部115、116、縦リング部115、116から前方へ伸びる膨出部117、118、膨出部117、118同士を閉じた状態とする様に内側へ斜めに曲げた閉鎖部119、120、閉鎖部119、120から外へ斜めに折り返した誘導部121、122を備え、半円部113、114を縦樋102に嵌り込ませた上で、ボルト131、ナット132で締めて固定する。	
環境制御	光・温度	実用新案出願2008-3532	登録実用新案第3143884号	2008/7/16	イシグロ農材株式会社	大屋根温室	鉄骨構造の大屋根を有する温室において、高採光性、高保温性、高強度を達成した大屋根温室を提供する。	大屋根温室1は、合掌屋根を構成する傾斜梁2及び柱3として孔明きウェブ部11を有するH型鋼10を用いる。H型鋼10には、ウェブ部11の幅方向二列の千鳥配置の円孔12、13が、一方の列の円孔12(13)が他の列の円孔13(12)同士の間位置する様に多数形成され、連結する部分の近くは、ウェブ部11に円孔12、13を形成しない平板部14としている。H型鋼10を採用することで構造面の強度を保ちつつも、ウェブ部11に多数の円孔12、13を形成することで採光性も高め、かつ、二列千鳥配置とすることで熱伝達経路Lを長くして保温性も高め、連結強度も十分に保っている。	
環境制御	温度	実用新案出願2009-4421	登録実用新案第3153560号	2009/8/19	イシグロ農材株式会社	農業用ハウスのフィルム二重張り扉	簡単な構造で部品点数の増加もなく、的確な内部空間を確保することができ、張り替えも容易な農業用ハウスのフィルム二重張り扉を提供する。	ハンガータイプのフィルム二重張り扉2は、引き戸本体10を構成する縦枠部材11、12、横枠部材13、14及び棧部材15、16が、いずれも、正面及び背面に溝開口幅に対して溝底幅の方が大きい断面形状の凹溝が各部材の長さ方向に形成されたアルミ型材で構成されている。突き合わせ側の縦枠部材12の正面側に取り付けられる取っ手は、断面クランク状の金属板の浮き上がり部から直立し、当該金属板の基部の裏面を縦枠部材12の正面に接触させてネジ止め固定する。	

環境制御	温度	実用新案出願2009-6307	登録実用新案第3155373号	2009/10/21	イシグロ農材株式会社	農業用ハウスのシート開閉装置	農業用ハウスのシート開閉作業の労力軽減を図る上で、コストの増加を招かず、シートの破損が生じそうな場合に対しての迅速な対処も可能にする。	回転力伝達装置4の入力軸に対して、ハンドル7ではなくソケット型アタッチメント10を取り付けておき、電動式ハンドドリル20に角ボール付きソケット30を装着し、この角ボール付ソケット30をアタッチメント10に嵌合させた状態で電動式ハンドドリル20を駆動してシートの巻き上げ・巻き下ろしを実行する。	
環境制御	温度	実用新案出願2009-6445	登録実用新案第3155526号	2009/10/28	イシグロ農材株式会社	硬質フィルム二重張り固定部材	農業用ハウスの二重構造フィルム間に意図した間隔の空隙を容易に形成でき、足場として利用した場合にフィルムや固定部材の損傷を生じない二重張り固定部材を提供する。	母屋材2、椀材3に対してネジ止め固定された垂木材11A, 11Bと、この垂木材11A, 11Bの上部にネジ止め固定される複層用押さえ材12と、この複層用押さえ材12の上にネジ止め固定される押さえ材13とからなる二重張り固定部材10を用いて、硬質フィルム4, 5を二重張りする。垂木材11A, 11Bは、上端に水平部あるいはR部を備え、複層用押さえ材12は左右の脚部を備える底面部の上面から伸びる二列の垂直部と、上端折曲部とを備え、押さえ材13は、コ字状断面の板状部からなり、垂木材11A, 11B、複層用押さえ材12、押さえ材13を内面側フィルムのネジ止め中心と外面側フィルムのネジ止め中心が長さ方向一直線上に位置する様に積み重ねてネジ止める。	
施設建設	屋根	実用新案出願2009-9083	登録実用新案第3157907号	2010/2/10	イシグロ農材株式会社	三角屋根構造のパイプハウス	天窓による良好な換気が可能にし、簡易な構造で建設費を抑制することのできるパイプハウスを提供する。	パイプハウスは、傾斜梁2及び柱で構成される三角屋根を有し、棟木4の片側に天窓5を開閉可能に備え、母屋6の上に鋼製丸パイプで出来た垂木7a, 7bが取り付けられている。天窓5は、下端側は窓枠11に載る様にして支えられ、チェーン12を手動で操作することにより開閉される。鋼製丸パイプからなる垂木7a, 7bは、下端側についてはパイプを潰した部分を樋15に対してボルトナット16で締結して固定される。一方、上端側は、天窓5がない箇所は垂木7aは下端と同様の固定方法とされるが、天窓5の下方に位置する垂木7bは窓枠11に刺し通す様にして取り付けられ、全体に上に凸の緩やかに湾曲した状態となる。	
環境制御	温度	実用新案出願平3-46847	実用新案公開平5-90142	1993/12/7	竹沢産業株式会社	温水ボイラー	燃料補給口への燃焼ガスの逆流を防ぐと共に、燃焼室を区分し、効率良く温水を供給できる。	外壁を水套壁で形成したボイラー本体1に水套隔壁3を横方向に取り付けて、本体1内を第一燃焼炉4と第二燃焼炉5とに上下に区分する。本体1内の第一燃焼炉4と前記第二燃焼炉5とに連通する熱交換室8を設ける。第一燃焼炉4下部に固形燃料のせる水套ロストル11を取り付け、第二燃焼炉5には燃焼用バーナー23の吐出口23aを臨ませ、熱交換室8の上部に煙突9を取り付けると共に、誘引ブロー10を本体1に設置し、誘引ブロー10の吐出口を前記煙突の排気側に向けて煙突9内に臨ませ、温水ボイラー38を構成する。	
環境制御	空調	実用新案出願平11-4149	登録実用新案第3064753号	1999/9/29	竹沢産業株式会社	送風機	この考案は回転翼及びモータ(吹出筒)などをつけた支持棒(送風機扉)を、右開き又は左開きの何れにも容易にできるようにしたことを目的としたものである。	回転翼及びモータ(吹出筒)の支持棒を左右何れの方向にも開けることができるように構成したことを特徴とする送風機である。	

環境制御	空調・温度	実用新案出願2006-2994	登録実用新案第3122983号	2006/6/7	竹沢産業株式会社	熱交換器及び温風暖房装置	この考案は、排ガスのエネルギーを有効利用することを目的としたものである。	この考案は、器体の上部内側へ上煙室を設け、器体の下部内側へ下煙室を設け、前記上煙室の底板と、前記下煙室の頂板との間の熱交換室へ複数の管体を連結開口して、上下両煙室を連結し、前記管体の外側へ夫々多数のフィンを設置し、前記上下煙室へ、煙筒を夫々連結すると共に、前記熱交換室の一方の壁へ連結ダクトの連結部を設け、他方の壁へ温風吹出し筒を連結したことを特徴とする熱交換器により目的を達成した。	
環境制御	空調	実用新案出願2007-3145	登録実用新案第3133624号	2007/6/27	竹沢産業株式会社	送風機の起動制御装置	送風機の始動時に生じるダクトの膨張音を低減させると共に、ダクト寿命の短縮化を防止する。	温風機の送風機のモータ回路に介装した自動スイッチと、該自動スイッチをON、OFFさせるリレーと、該リレーの制御器とを組み合わせたことを特徴とする送風機の起動制御装置により構成される。	
環境制御	温度	実用新案出願2007-3130	登録実用新案第3134180号	2007/7/18	竹沢産業株式会社	外気温に対応する温水温度調節装置	外気温に応じて温水温度を制御すると共に、任意の時間帯において任意の温度を設定できるようにする。	外気温測定用の外気センサと、温水温度測定用の温水センサとを接続した外気と温水の温度自動制御器と、設定時間帯の温水温度を設定し、温度を保持させる設定タイムスイッチとを組み合わせた外気温に対応する温水温度調節装置により、目的を達成した。	
環境制御	温度	実用新案出願2008-5554	登録実用新案第3145828号	2008/10/1	竹沢産業株式会社	温室の冷暖房システム	この考案は、冬季の突発的低温に対処して、設定温度を正確に保定することを目的としたものである。	この考案は、温室内に配置した複数台のヒートポンプによる冷暖房機よりなる主冷暖房手段と、複数台の温風暖房機又は温水暖房機よりなる補助暖房手段と、複数の攪拌扇と、温室内に設置した温度センサーと、該温度センサーからの入力により、前記主冷暖房手段、補助暖房手段及び攪拌扇を制御し、前記温室内の温度を設定温度にすべく制御する総合制御盤とを組み合わせたことを特徴とする温室の冷暖房システムにより、目的を達成した。	
環境制御	温度	実用新案出願2009-6158	登録実用新案第3155764号	2009/11/11	竹沢産業株式会社	温室の暖房機及び暖房システム	過熱蒸気を用いて温室の温度を制御する暖房機及び暖房システムを提供する。	純水器1を蒸発器2に接続し、蒸発器2を過熱蒸気発生器3に接続し、過熱蒸気発生器3に送風ファン4を接続すると共に、過熱蒸気の吹出口5を設けて、温室の暖房機10を構成する。前記において、水道などの給水パイプ6から矢示7のように給水されると、純水器1により水質を改善し、この水を矢示8のように蒸発器2に送り込む。蒸発器2において水ヒーター9により加熱して、前記送られてきた水を蒸発させ、その蒸気は矢示11のように過熱蒸気発生器3に送られる。過熱蒸気発生器3において気中ヒーター12により加熱して過熱蒸気とし、送風ファン4からの加圧空気と混合して、吹出口5から矢示13のように温室内へ吹き出す。	

環境制御	空調	実用新案 出願5 - 3264	実用新案 公開平6 - 62057	1994/9/2	株式会社 大仙	天窓	外観がよい上に換気機能に優れたドーム型或いは円錐型の天窓を提供すること。	頂点を通る複数の分割線により区画される通気部4と非通気部5とが交互に形成された固定帽状体6と、頂点を通る複数の分割線により区画される通気部14と非通気部15とが交互に形成された可動帽状体16とを、可動帽状体16のみが両者の頂点を中心として回転できるように重ねられているもの。	
環境制御	空調	実用新案 出願200 0-7868	登録実用 新案第30 77449号	2001/2/21	株式会社 大仙	温室用側窓開閉装置	栽培植物に悪影響を与えることなく側窓の開放を行なうことができるように、温度変動や湿度変動の小さい育成環境を維持することができる温室用側窓開閉装置を目的とするものである。	温室1の側面開口1aを開閉する軟質透明フィルム9よりなる吊下げ窓5の下端を温室1の開口下端に固定するとともに、前記吊下げ窓5の上端を昇降させる昇降機構7を設けたものである。	
環境制御	光	実用新案 出願200 1-2781	登録実用 新案第30 81600号	2001/8/22	株式会社 大仙	農業用ハウス	谷樋を各種作業用の足場とすることができるように、谷樋による日照面積の低下が極めて少ない農業用ハウスを目的とする。	農業ハウスのフィルム5により被覆された複数または多数の連繫される屋根フレーム1aの向かい合わせ前縁端に、垂木受け12を張架し、該垂木受け12間に作業用足場となる樋部材2を構築させ、また、樋部材2の両側にフィルム5の端末を水密に取り付けるフィルム押え手段4を設けることにより、屋根間に谷樋を形成するものである。	
環境制御	空調	実用新案 出願200 1-8412	登録実用 新案第30 86939号	2002/4/10	株式会社 大仙	農業用パイプハウス用天窓開閉装置	天窓としての被覆フィルムの裾部分を大きく開閉することができ、室内温度のコントロールを迅速に行うことができる農業用パイプハウスの天窓開閉装置を目的とする。	多連のパイプ製の円弧屋根1cにそれぞれ被覆される被覆フィルム2の端末の一方または両方を巻き上げ機構3により巻き上げ巻き下ろして開閉自在とするとともに、一端が円弧屋根1cの側端谷樋部に係止され中間部が円弧屋根間の谷樋部に移動自在に巻き掛けられ、他端を円弧屋根の他側端谷樋部に諦緩自在に係止させた多数条の押さえバンド5により、前記各円弧屋根1cの被覆フィルム2を押さえ付けることにより、開閉時や必要時に被覆フィルムへの押圧力を変更する。	
環境制御	害虫防止	実用新案 出願200 1-2780	登録実用 新案第30 81599号	2001/8/22	株式会社 大仙	天窓用防虫網	安価で取り付けが容易なうえに防虫網が天窓の回転軌跡外にはみ出すことなく、防虫網が破れたり、天窓の開閉に支障が生じたり、天窓開閉機構を故障させるおそれのない天窓用防虫網を提供すること。	屋根に形成された窓開口3をその一側縁に枢着されて天窓開閉機構5により作動される天窓4により開閉自在とした天窓装置の前記した窓開口3と天窓4との間にこの天窓4が開かれたときに形成される開口部分を囲む防虫網6を取付けるとともに、この防虫網6の前面部を部分的に支えて常時天窓4の回転軌跡外にはみ出すことを防ぐ保持手段9を設けた。	

出典：工業所有権情報・研修館の特許電子図書館より検索 (<http://www.ipdl.inpit.go.jp/homepg.ipdl>)。なお検索日は平成23年3月7日である。