

植物工場の特徴と 千葉大学拠点の概要



【植物工場のメリット①】

- 単位面積あたり・労働時間あたり・投入資源(物質・エネルギー)あたりの生産増性大
- 周年安定生産・供給(完全人工光型植物工場では気象環境に全く影響されない)
- 定時・定量・定品質・定価格に向けた生産(特に一定品質の生産物の安定供給)
- 化学農薬使用量の縮減(完全人工光型植物工場では完全無農薬生産が可能)
- 異物混入リスクの低減(完全人工光型植物工場では、ほぼリスク0を達成)
- 安定した環境と多回転栽培により学習速度増大

【植物工場のメリット②】

- 都市部・市街地・食品工場隣接地での生産（消費・加工地での生産が可能）
- 放射性物質による汚染のコントロール
- 自動化・軽労化（労働生産性の向上）
- 廃棄物（環境汚染物質）の削減（エコ生産）
- CO₂施用（人為的に高CO₂濃度環境を作出することが可能）
- 栽培のマニュアル化・雇用中心の生産が可能
- 光環境の制御（補光・遮光）

【植物工場のデメリット①】

- コスト(イニシャルコスト・ランニングコスト(光熱水量費・人件費))高?
- 単位面積あたりエネルギー投入量の増大(単位生産量あたりのエネルギーに注目する)
- 生産エリアの集中による環境汚染リスクの増大(栽培様式・施設の集積度等に依存)
- 病害虫リスクの拡大(生産様式・施設の集積度・栽培技術等に依存)
- より高度で複雑な管理技術が要求される(アシストシステムの開発が重要)

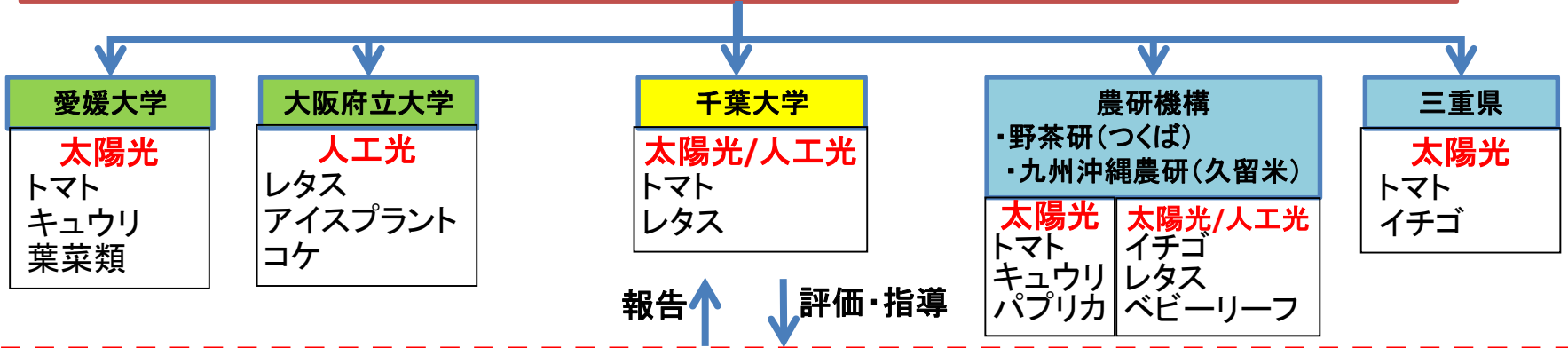
【植物工場のデメリット②】

- 投資リスクの拡大(台風等の自然災害の影響もある)
- 気象環境の影響の拡大(栽培様式・環境制御システム(投資コスト)に依存するが、特に太陽光利用型植物工場では、しばしば外気条件と比較して環境の影響が拡大することがある)
- エネルギーコスト・人件費等の影響が出やすい。
- 生産性が高いこと自体が出口の関係でデメリットになる可能性がある(高い生産性→稼働率の確保＝販売量の確保)

千葉大コンソーシアム組織の概要

- およそ60社の民間企業等が参画
- 目的別に9つのコンソーシアムを組織
 - 5つのトマト栽培を太陽光利用型植物工場で行うコンソーシアム
 - 2つのレタス栽培を完全人工型植物工場で行うコンソーシアム
 - 街中植物工場に関するコンソーシアム
家庭・オフィス・学校・病院・ショッピングエリアにおける小型植物工場の利用、食料-資源-環境教育のツールとしての植物工場の活用
 - 領域横断型の研究開発を行うコンソーシアム
 - 既に2億個以上のデータを有する植物工場データベース

農林水産省 モデルハウス型植物工場実証・展示・研修事業



国立大学法人千葉大学拠点 実証参照機関

コンソ1	コンソ2	コンソ3	コンソ4	コンソ5	コンソ6	コンソ7	コンソ8
トマト ハイワイヤー	トマト ハイワイヤー	トマト 1段密植	トマト 1段密植	トマト 3段密植	レタス リーフ	レタス 結球	街中植物 工場普及 拡大
統合環境 制御	長期多段 密植栽培 窒素分施	改良型NFT による1段密 植栽培	移動ベンチ による超密 植1段栽培	D-trayシステム 利用の極少 量培地耕	低コスト10段 栽培による リーフタス生産	加工用結球 レタス生産	
誠和	伊たアグリグリーン	JA全農	MKVドリーム	大仙	みらい	和郷	パナソニック

コンソ9 領域横断型 効率改善コンソーシアム(植物工場データベースの構築)

展示・研修施設

- ◆ 研修
 - ・ 人材育成
 - ・ 分析サービス
- ◆ 展示
 - ・ 普及・啓蒙
 - ・ マーケットニーズ把握

農水省植物工場 千葉大学拠点

NPO 植物工場研究会

緊密な協力関係

柏の葉キャンパス 農水省植物工場プロジェクトの敷地

17.5 ha

TX-柏の葉キャンパス駅に隣接

合計床面積 13,350 m²

太陽光型5棟、人工光型2棟、
研修施設、育苗施設、選果・出荷
施設、廃棄物処理施設

コンソーシアム参加企業 約60社

誠和、イワタニアグリググリーン、JA全農、
MKV-D、大仙、みらい、和郷、パナソニッ
ク電工、前川製作所、三菱樹脂、三菱電
機、ダイキン工業、東京電力、丸紅、岩谷
産業等

コンソーシアム単位で競争・協調

—住宅展示場のイメージ—

- 生産者、新規参入企業等にわかりやすい実証展示
- 競争的環境を整えることで、技術の見える化を促進
- 生産性の競争
- 施設・設備性能の競争
- 栽培技術・品種・管理技術の競争
- コスト・環境技術の競争

国際標準の植物工場施設・設備・技術の確立

国際競争力の強化・拡充

海外展開を見据えた拠点形成

各種研修・技術サポートをサポートする拠点形成

「統合環境制御による生産性向上」コンソーシアム

<施設区分>太陽光型

<対象品目>トマト

高収量品種トマトのハイワイヤー式栽培で、環境制御の高度化により高生産性と低炭素栽培システムを実現する。

目標

◆収量50t/10a ◆生産効率30%向上

高生産性太陽光利用型植物工場の確立

- ・半閉鎖型ハウス
- ・高エネルギー効率
- ・低炭素栽培システム

- ・高収量品種
- ・ロックウール栽培
- ・カーテン
- ・ヒートポンプ

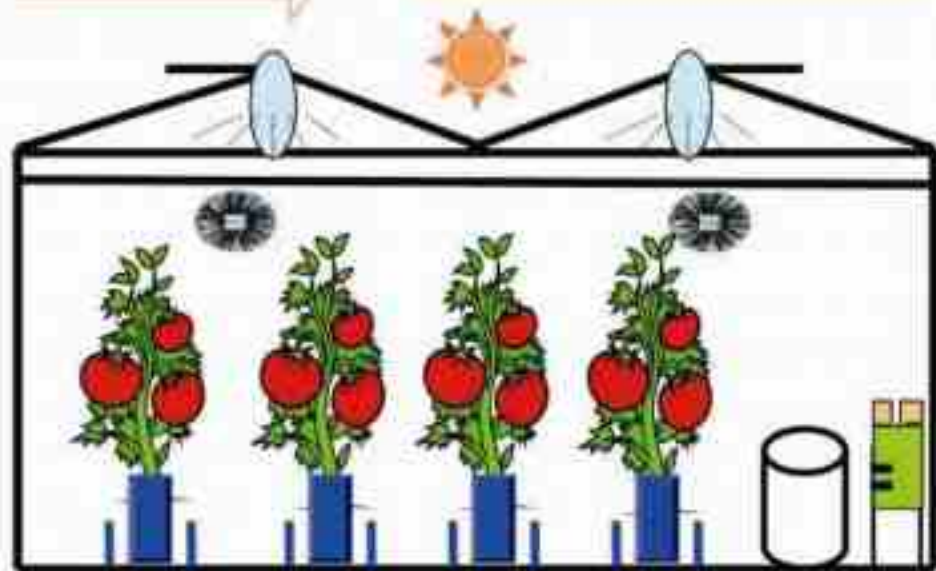


+

統合環境制御システム

収量子測
トレーサビリティ
生産物流通

安全、安心で、
持続可能なトマト生産の実現



オーガナイザー : ◆千葉大学客員教授(大阪府立大学名誉教授) 池田 英男

リーダー : ◆株誠和

参加企業 : ◆伊藤忠商事株 ◆シーアイ化成株 ◆シーアイマテックス株 ◆AGCグリーンテック株 ◆日本モンサント株

◆高田種苗株 ◆株前川製作所 ◆ネボン株 ◆大塚化学 ◆Priva B.V



RW ハイワイヤー 年1作
2,000株/10a

「トマト長期多段栽培」(スプレイシステムハウス) コンソーシアム

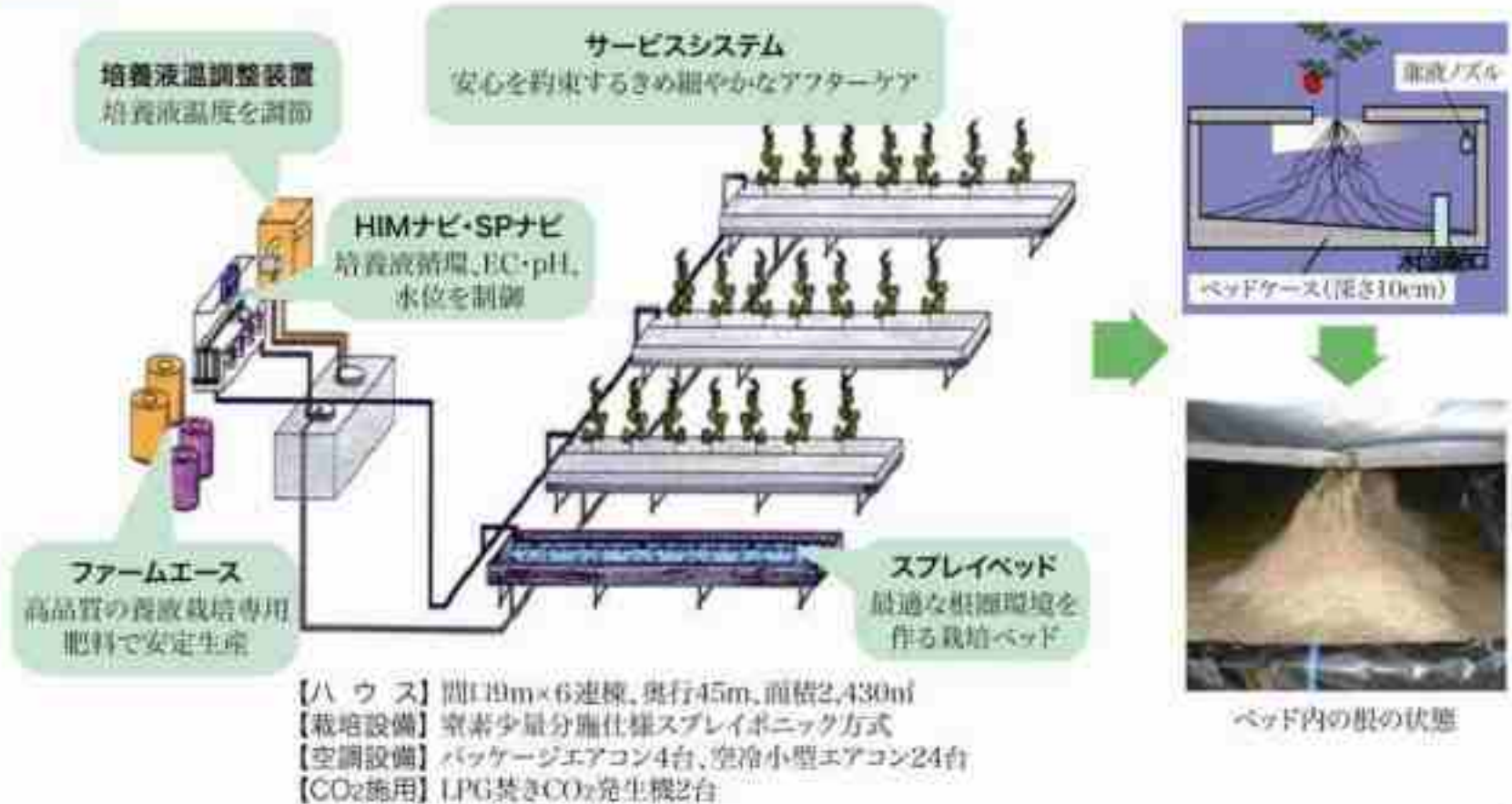
<施設区分>太陽光型

<対象品目>トマト

太陽光利用型トマト栽培で、スプレイポニック(噴霧水耕)方式及び小型エアコン使用により安定的高品質及び安定的多収穫を実現する。

目標

◆収量50t/10a ◆秀品率(A、B品90%)



オーガナイザー : ◆千葉大学准教授 丸尾 達

リーダー : ◆イワタニアグリグリーン株

参加企業 : ◆岩谷産業株 ◆カネコ種苗株 ◆三菱電機株 ◆三菱プラントエンジニアリング株 ◆㈱三和

◆サンリツオートメーション(株)

「次世代型トマト生産システム」コンソーシアム

<施設区分>太陽光型

<対象品目>トマト

トマトの一段密植養液栽培システムにおいて、技術のプラットフォーム化生産システムを確立し、効率的労働活用による低コスト安定生産を実現し農業経営の企業化を実現する。

目標

- ◆心止まり性トマト「すずこま」 : 収量40t/10a
- ◆低段密植好適品種「賛美」 : 収量33t/10a



マネージメント

心止まり性トマト「すずこま」

低段密植好適品種「賛美」

品種

閉鎖型苗生産システム

育苗



トマト一段密植養液栽培システム

商品開発

栽培

NFT式養液栽培システム・統合環境制御システム



商品

生産物の
販売・取引先評価

局所環境制御技術



オーガナイザー : ◆千葉大学准教授 丸尾 達

リーダー : ◆株JA全農

参加企業 : ◆(独)東北農業研究センター ◆丸種株式会社 ◆ベルグアース株式会社 ◆三菱農機株式会社 ◆株三秀工業 ◆ネポン株式会社

◆JA全農青果センター

日本型 太陽光利用型植物工場



閉鎖型苗生産システムと連携したトマト1段密植栽培

「減農薬多収型1段移動・高密植栽培」コンソーシアム

<施設区分>太陽光型
<対象品目>トマト

1段栽培であるにもかかわらず、高密植と移動ベンチ活用により高い土地生産性を実現する。

目 録

◆ 収量50t/10a (移動ベンチ) ◆ 収量40t/10a (固定ベンチ)

基幹栽培システム

閉鎖型苗生産システム 苗テラス

1段高密植栽培システム トマトリーナ

契約
出荷

外食、中食、
量販、仲卸



確実な花芽分化と
良苗生産

特徴1

確実な減農薬化



安定した着花
果実肥大

特徴2

計画安定生産



納期・数量・
品質・単価
(4定の確立)

特徴3

高品質大玉果実の
多収生産

減農薬化
技術要素



高密植多収
技術要素



オーガナイザー : ◆千葉大学准教授 丸尾 達

リーダー : ◆MKVドリーム株

参加企業 : ◆三菱樹脂株 ◆ネボン株 ◆イフコジャパン株 ◆矢崎化工株



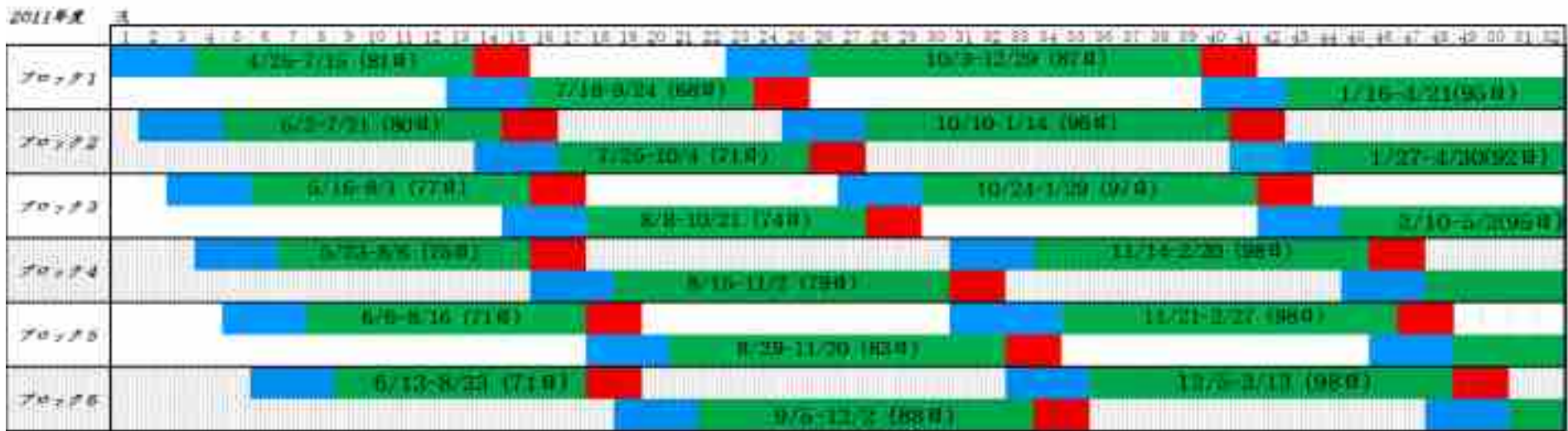
固定ベンチ 1段栽培
年間4作 6ブロック
9,000株/10a
株間10cm, 条間110cm

■ 苗下ろし育苗期間 (育苗の週間、7日間は発芽室(白根苗を育苗))

■ 栽培期間

■ 収穫期間

栽培プログラム(1段密植栽培)



「Dトレイ・低段密植トマト栽培」コンソーシアム

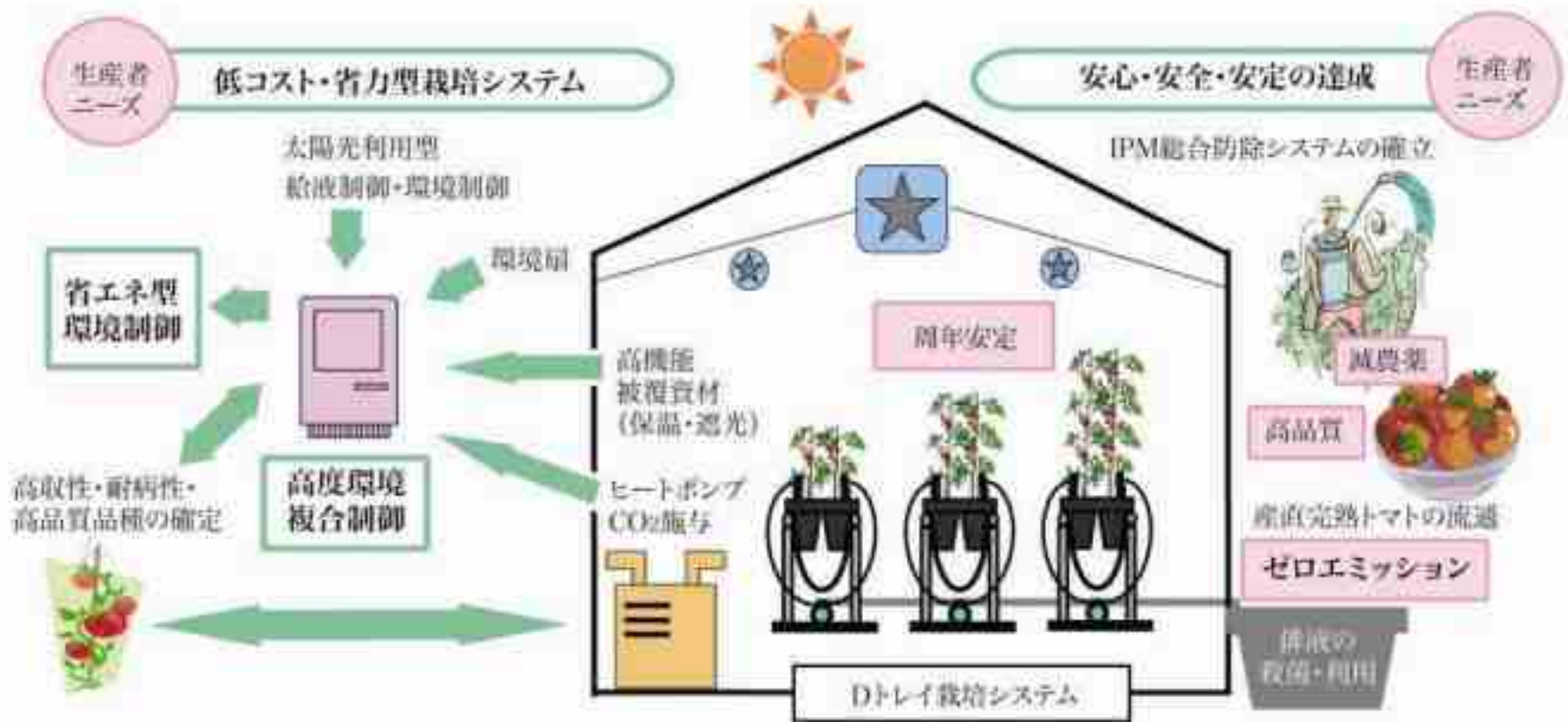
<施設区分>太陽光型

<対象品目>トマト

マルチブロック栽培方式で定植時期を順次ずらした栽培により、作業量を年間通じて均一化して雇用労働の有効活用を実現する。

目標

◆目標収量40t/10a(M玉・糖度7)、生産効率30%向上、作業の省力化:2,000時間/年・10a



オーガナイザー : ◆静岡大学教授 藤谷 明

リーダー : ◆藤大仙

参加企業 : ◆静岡大学

◆ネボン様

◆株アームズ

◆(株)ベジテック

◆トキタ種苗株式会社

◆日本オペレーター様

◆フルタ電気様

◆株誠和





2つの
完全人工型植物工場
コンソーシアム

量産型
リーフレタス生産
定植後10日で収穫

パイロットサイズ
結球レタス生産
定植後56日で収穫



「低コスト未来型人工光利用植物工場」コンソーシアム

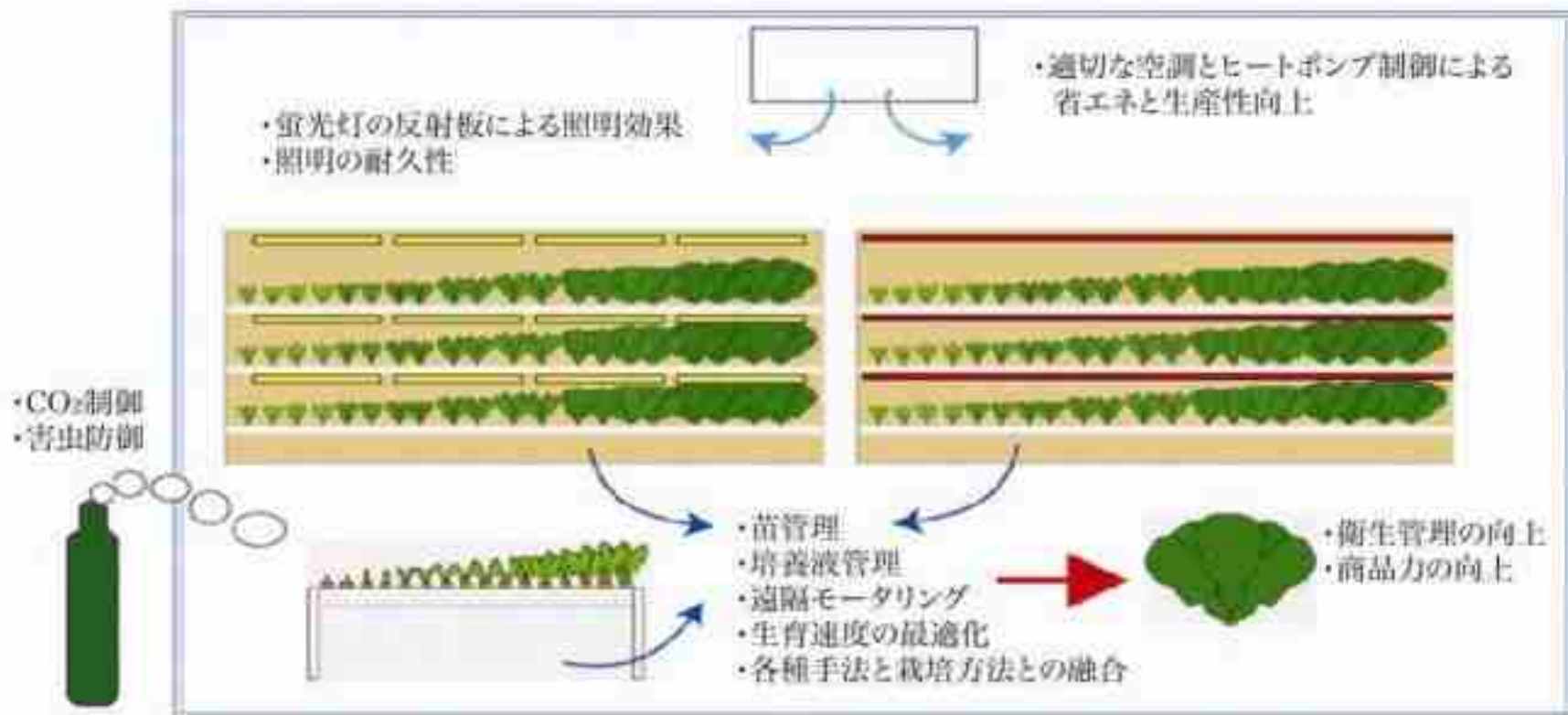
<施設区分>人工光型

<対象品目>レタス

- 光源に蛍光灯(育苗、生育)とLED(生育)を用いて、生産物を実際に加工・販売し、商品性を実証する。
- 空調効率改善、LED(発光ダイオード)、照明反射板による省エネルギー効果を実証する。
- 実際栽培を行う中で、作業動線の簡素化や作業労働の短縮を検証する。

目標

700円/kgのコストでレタスを栽培(最大生産量1920株/日)。病害虫防除の徹底による生産の安定。カット野菜なみの衛生管理。



オーガナイザー : ◆千葉大学 准教授 丸尾 連

リーダー : ◆株みらい

参加企業 : ◆岩谷産業株 ◆昭和電工株 ◆ダイキン工業株 ◆東洋バルブ株 ◆バナソニック

◆丸紅

◆鹿島建設

高反射装置を利用し、結球レタス栽培を実証する。

目標

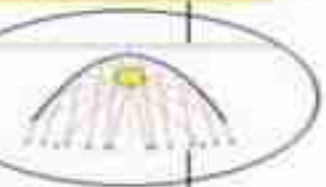
光エネルギー当たりの生育速度が高くなる生育後期に栽培を続けることで、生産効率を20%向上。照明時間を短縮し、電気料金を70%削減。加工歩留まりを20%アップ。

将来的には専用カット野菜工場を建設し、両者で低コスト化を図る。



結球レタス植物工場

高効率照明により
電気代70%削減



オーガナイザー : ◆千葉大学 教授 篠原 温、後藤 英可

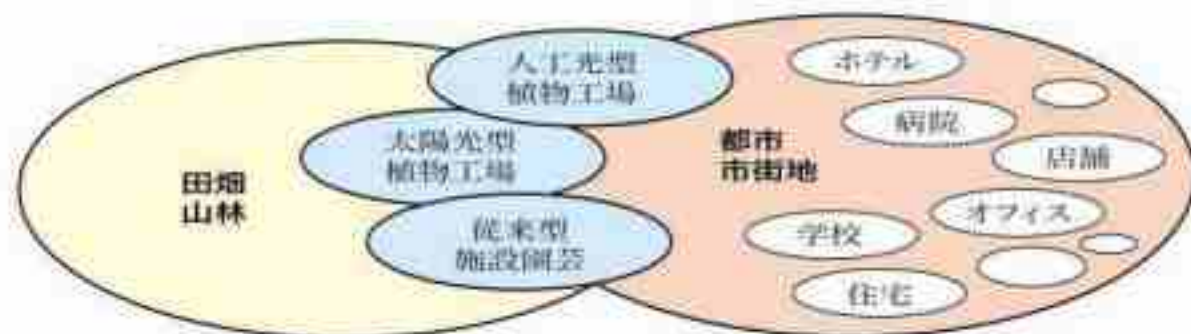
リ ー ダ ー : ◆株和郷

参 加 企 業 : ◆森久エンジニアリング ◆大気社 ◆三菱プラントエンジニアリング株

一般市民の身近な施設への導入を前提とした小型植物工場を開発し、コミュニケーションプラットフォームを中心としたネットワークサービスの開発と提供を通じて植物工場の普及拡大に寄与貢献する。

目標

消費者参加型の新しいタイプの一次産業を構築する。



技術開発

インターネット上のコミュニケーションプラットフォームによって、生産者やユーザーが有機的につながり、様々なサービスの利用を実現。

- 街中植物工場装置の開発
- 街中植物工場栽培技術の開発
- コミュニケーションプラットフォームの開発
 - ▶ ネット予約販売と栽培中作物モニタリングサービス
 - ▶ AR技術(拡張現実)による栽培作物の情報表示
 - ▶ 栽培作物の大きさ・おいしさなどの評価
 - ▶ 街中どこからでもいつでもアクセス可能
 - ▶ 遠隔監視制御による栽培の簡素化
 - ▶ ユーザー間コミュニケーションツールの提供
 - ▶ 室内版バーチャル菜園なびゲーム感覚の楽しさ

普及・広報

千葉大拠点の展示場に街中植物工場の装置並びにコミュニケーションプラットフォームの展示・実演を行い、受容性検証及び普及・広報活動を展開。

- ▶ 展示企画・展示設計・展示・運営
- ▶ コミュニケーションプラットフォームの体験
- ▶ 室内版バーチャル菜園体験
- ▶ 街中植物工場受容性評価
- ▶ 街中植物工場についての情報発信
- ▶ 普及・広報活動

オーガナイザー : ◆千葉大学名誉教授 古荘 豊樹

リーダー : ◆パナソニック電工株

参加企業 : ◆(社)ALFAE ◆NECビッグロープ株
◆日環科学株 ◆三協フロンティア株

◆イオン株
◆EMC株

◆大塚化学株

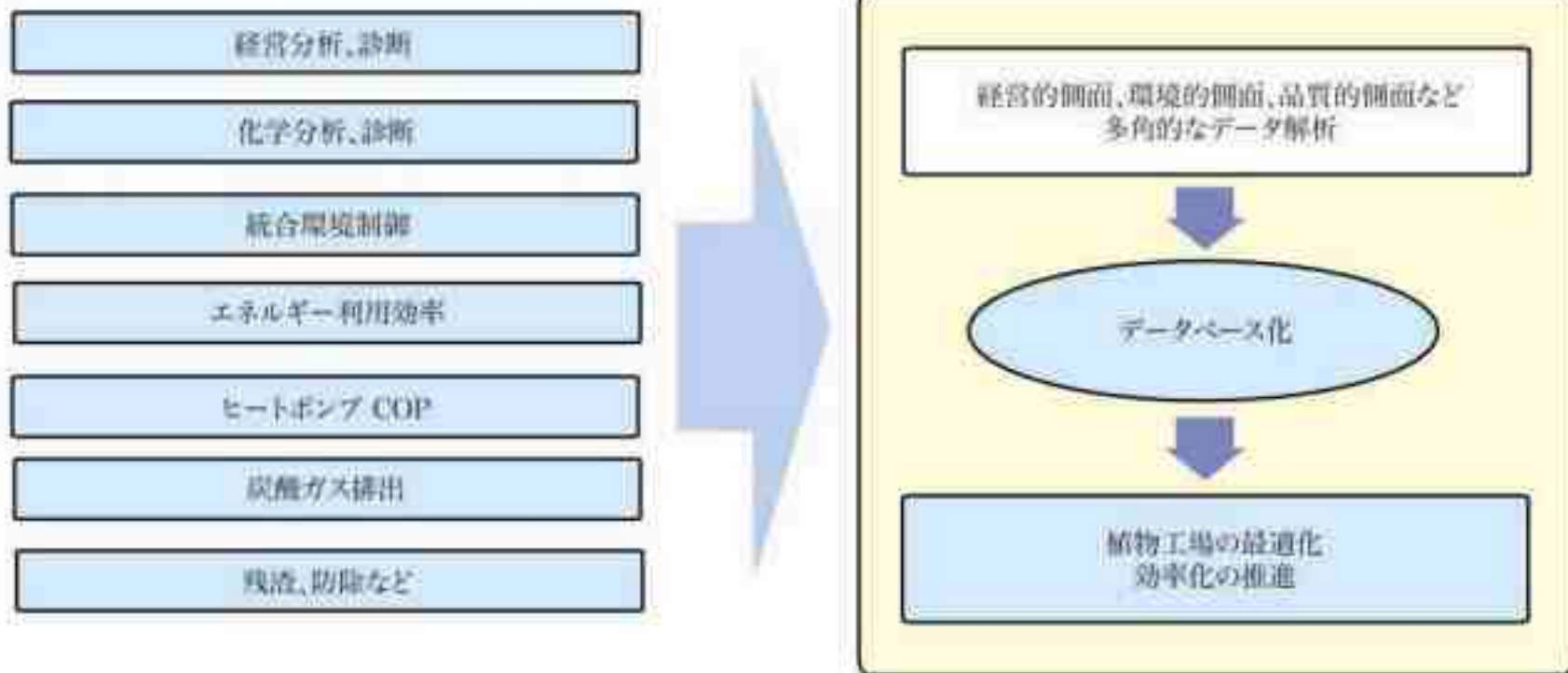
◆テクノ・モリオカ株

「横断型」コンソーシアム

CO₂排出量削減、省資源、環境保全、廃棄物の量的削減・リサイクル・再利用などに十分に配慮しつつ最大の生産価値を創出する。

目標

植物工場の開発・運用における各コンソーシアムのデータを収集し、経営的、環境的、品質的側面など、多角的なデータ解析・分析・加工を行いデータベース化。植物工場の最適化・効率化の推進を支援する。



ビックデータのデータマイニング技術を活用した新たな統合環境制御技術の開発