

食料生産地域再生のための先端技術展開事業

施設園芸栽培の省力化・高品質化実証研究

【分類】網羅型実証研究(研究課題名:施設園芸栽培の省力化・高品質化実証研究)

【代表機関】(国研)農業・食品産業技術総合研究機構

【参画研究機関】農研機構(野菜花き部門、農村工学部門、食品研究部門、九州沖縄農業研究センター、中央農業研究センター)、宮城県農業・園芸総合研究所、宮城県産業技術総合センター、福島県農業総合センター、東京都農林総合研究センター、宮崎県総合農業試験場、宮城大学、千葉大学、慶應義塾大学、近畿大学、イノチオアグリ(株)、カネコ種苗(株)、OATアグリオ(株)、トヨタネ(株)、パナソニックライティングデバイス(株)、アリストライフサイエンス(株)、(株)ジオシステム、日立工機(株)、ポルトプラン(合)、(株)伊藤チェーン、積水化成成品工業(株)、(株)はつらつ、(株)二上、(有)みやぎ保健企画 【普及・実用化支援組織】(株)GRA

【研究実施期間】

平成23年度～平成29年度

1 研究の背景・課題

被災地域におけるイチゴやトマト等の施設園芸の再生にあたっては、単なる復旧にとどまらず、全国的にも先進的な大規模施設園芸団地として発展していくことが期待されている。このためには、大型施設を利用した省力・高品質・多収生産技術(環境制御、高品質生産、作業省力化、情報利用、未利用エネルギー利用等)および流通・加工技術を高度化が重要である。

2 研究の目標

トマトおよびイチゴ生産において、大型施設を対象とした省力・高品質・多収生産技術を体系化し、従来の2倍の収益率を可能とする生産体系を提示する。再生可能エネルギー利用や地下水の除塩技術の有効性の実証をおこない、新たな農産物加工技術を導入する。これらによって、被災地域の施設園芸が早期に再生し、最先端の園芸生産モデル基地として発展していくことに貢献する。

3 研究の内容

トマトとイチゴの大型施設を利用した生産方式を高度にシステム化し、総合的病害虫管理(IPM)を実証する。イチゴでは高設ベンチ養液栽培のクラウン部(株元)温度制御と統合環境制御による高品質多収を、トマトでは周年供給と高品質化が容易な短期栽培(低段栽培)を実証する。各生産現場の栽培情報の共有により、産地全体の生産技術向上を支援する。逆浸透膜装置による低コスト地下水脱塩技術、ヒートポンプによる地中熱利活用技術、再生エネルギーを利用した農業用充電ステーションと電気自動車の利用技術、地域農産物に最適な一次加工処理・流通技術を実証する。

4 研究成果概要

- 宮城県亘理郡山元町に機能集合型の大型実証ハウス(間口90m×奥行80m)を建設し、イチゴとトマトの新しい生産技術の実証を行っている(図1)。
- 環境制御システムとして、メーカー間の互換性・拡張性の確保されたユビキタス環境制御システム(UECS)を設置し、機能向上に取り組んでいる(図2)。
- イチゴ栽培実証では、クラウン部温度制御(加温・冷却)により、年間収量が6t/10a以上が得られ、高品質果実はブランド商品として販売している。UV-B蛍光灯によるイチゴの「うどんこ病」抑制技術では、直管蛍光灯から電球型に変更することで製品の低コスト化ができた(図3)。
- トマト低段周年栽培では、普通糖度果実で30t/10a以上、高糖度果実(Brix7～8%)で15t/10a以上の年間収量が得られた(図4)。
- 農業用に開発した逆浸透膜装置、地中熱ヒートポンプ、太陽光発電を利用した電気自動車用充電ステーションを岩沼市内に設置し、農村地域の未利用資源の利活用を図っている(図5、6)。
- まるごとイチゴ乾燥品の試験販売(図7)とイチゴの簡易包装技術の条件絞込みを行った(図8)。



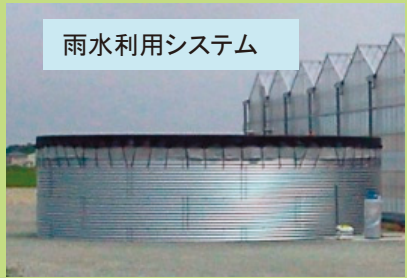
大規模施設園芸実証ハウス



イチゴ高設ベンチ養液栽培



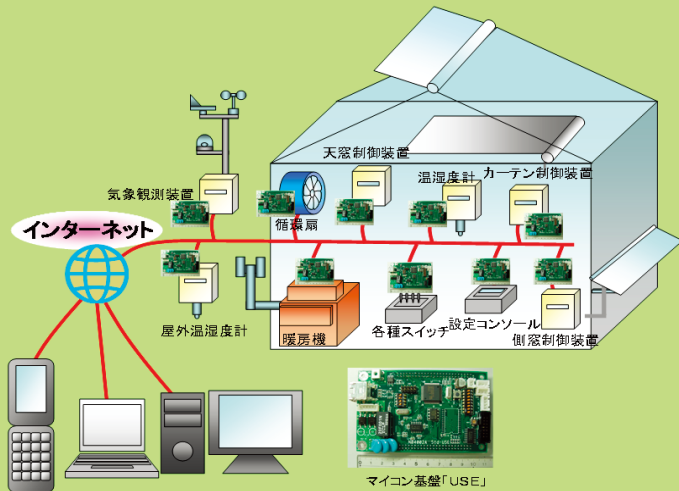
トマト低段密植栽培



雨水利用システム

イチゴ高設栽培とトマト低段栽培のための大規模施設園芸実証ハウス(機能集合型、太陽光利用型植物工場) (図1)

イチゴ栽培室(24a)、トマト栽培室(17a)に加えて、新技術実験エリア(2室)、トマト・イチゴ育苗室、イチゴ夜冷库などを装備。



UECSのシステム構成の例



UECSの制御ノードBOX(富士通製)



タブレットによるモニタ画面と操作アイコン



UECSのクラウド型のモニタソフト(ワビット製)

ユビキタス環境制御システム(UECS) (図2)

通信規格が公開されメーカー間の互換性が確保され、拡張性に優れる。

各定植時期のク라운温度制御による増収効果
((2013年9月~2014年5月))



ク라운温度制御用チューブ



電球型UV-B照射ランプ

月	9/10定植 (夜冷有)		9/20定植 (夜冷有)		9/20定植 (夜冷無)	
	ク라운制御あり	ク라운制御なし	ク라운制御あり	ク라운制御なし	ク라운制御あり	ク라운制御なし
12	8.8	4.1	11.5	3.5	2.3	17.3
1	128.2	112.4	147.2	161.2	159.5	146.9
2	133.3	99.9	157.8	144.2	164.4	194.6
3	147.7	150.0	189.9	182.5	175.2	188.2
4	134.5	129.2	173.0	152.0	202.7	151.3
5	91.9	42.6	117.7	56.1	161.1	108.0
総計(g/株)	644.4	538.2	797.1	699.5	865.2	806.2
t/10a	5.2	4.3	6.4	5.6	6.9	6.4
可販果率(%)	0.92	0.84	0.88	0.85	0.88	0.87



ブランド販売の出荷箱

各定植時期とも、ク라운温度制御により、大きな増収効果が示された。

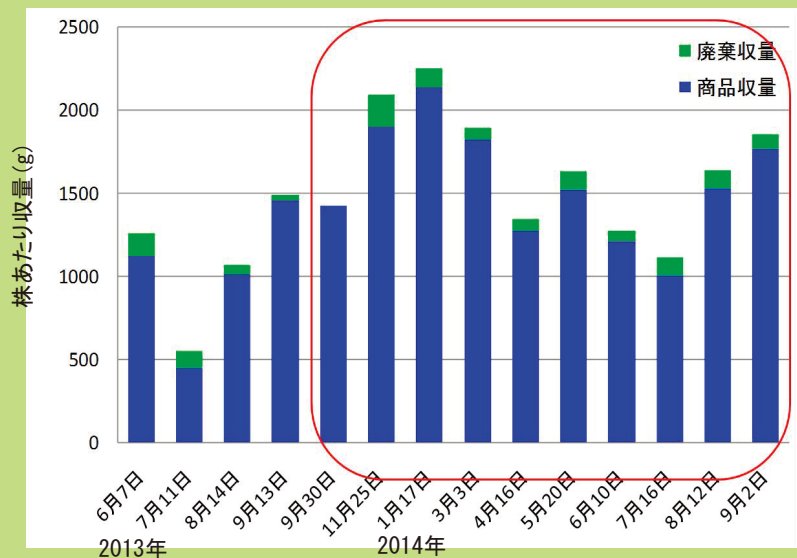
イチゴの多収生産の実証(ク라운温度制御、統合環境制御、IPM)(図3)



高糖度栽培の区画の草姿



トマトの出荷箱



トマト低段密植栽培における定植時期別の果実収量

ハウスを3区画に分けて、1年間に約10回定植する。1つの区画では1年で約3回栽培する。2013年9月からの一年間で商品収量は普通糖度トマトで約30t/10aとなった。高糖度トマトの周年栽培と高温期の収量向上に取り組んでいる。

トマトの低段密植栽培による多収生産、高糖度トマト生産の取り組み(図4)

問い合わせ先:(農研機構 野菜花き部門、TEL029-838-6683)



逆浸透膜装置(浄水量約25m³)



可搬型逆浸透膜装置(電気自動車積載)



地中熱ヒートポンプおよび循環扇

逆浸透膜装置による地下水脱塩および地中熱ヒートポンプの実証(図5)



電気自動車からの温室への給電



充電ステーション



スーパーマーケットの駐車スペースに設置された太陽電池パネルと蓄電池

太陽光発電と蓄電池を利用した電気自動車充電ステーション(図6)

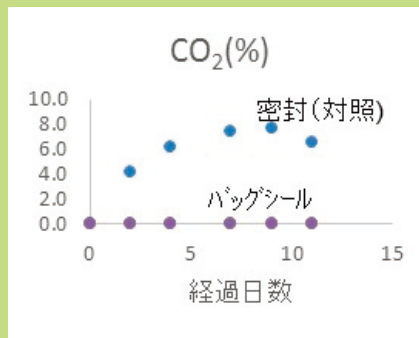


マイクロ波減圧乾燥法による「イチゴまるごと乾燥品」は、風味・食感とも既存品と異なり、乾燥時間も大幅短縮。山元いちご農園で販売中。

マイクロ波減圧乾燥法によるイチゴまるごと乾燥品(図7)



イチゴのバックシール包装と包装内CO₂濃度(図8)



簡易なバックシール包装で包装内ガスがコントロールされることを確認(十二酸化炭素吸着剤+窒素置換が最も有望)