

提案者名：農研機構 果樹研究所 栽培・流通利用研究領域 杉浦俊彦

提案事項：温暖化を利用した亜熱帯果樹の国産化技術の開発

提案内容

温暖化の進行により既存産地におけるウンシュウミカン生産は、ますます困難になることが予測され、収益性の高い果樹への転換が急務になっている。一方、今年度策定された「農水省気候変動適応計画」においても、気候変動がもたらす機会の活用として既存果樹から亜熱帯果樹等への転換が計画されている。しかしながら国産亜熱帯果樹は現在ほとんど生産されておらず、新産業として本格的に導入するためには、基本的な「栽培可能条件の解明」と実践的な「栽培技術の確立」が必須である。そこで以下の課題を提案する。

①亜熱帯果樹の栽培技術の確立とマニュアル作成

- (1) アボカドの栽培技術の確立とマニュアル作成(鹿児島県農業開発総合センター果樹部ほか)
- (2) アテモヤの栽培技術の確立とマニュアル作成(三重県農業研究所紀南果樹研究室ほか)
- (3) パッションフルーツの露地を中心とした栽培技術の確立とマニュアル作成(千葉県農林総合研究センター 暖地園芸研究所ほか)
- (4) パッションフルーツの無加温施設栽培技術の確立とマニュアル作成(東京都小笠原亜熱帯農業センターほか)
- (5) 加工用パッションフルーツの栽培技術の確立とマニュアル作成(岐阜県農業技術センター 野菜・果樹部ほか)
- (6) 高温期における花芽形成促進技術の開発(農研機構果樹研究所ほか)

②亜熱帯果樹の栽培可能条件の解明と適地判定

- (1) 亜熱帯果樹の寒害発生条件の解明(千葉県・岐阜県・三重県・鹿児島県・農研機構)
- (2) 亜熱帯果樹の花芽形成条件の解明(農研機構果樹研究所ほか)
- (3) 亜熱帯果樹の結実条件の解明(京都大学ほか)
- (4) 国産に向けた品種の育成と選抜(JIRCAS熱帯・島嶼研究拠点ほか)
- (5) 亜熱帯果樹の適地判定と温暖化進行による適地移動予測(農研機構果樹研究所ほか)

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： 5年程度

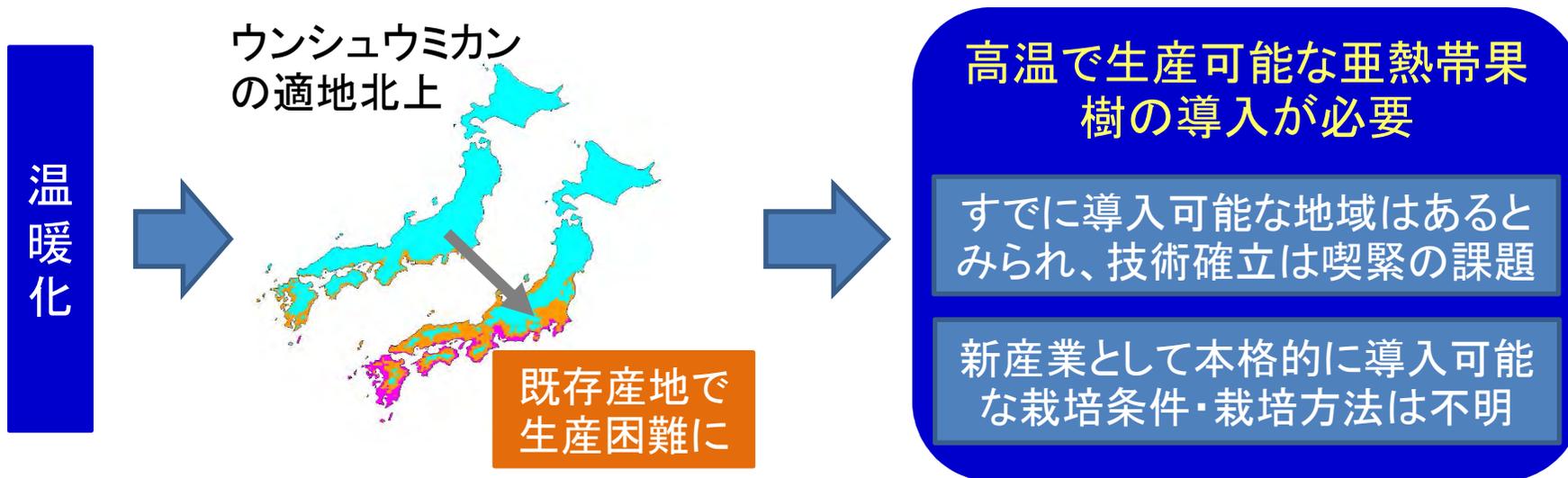
期待される効果

亜熱帯果樹の栽培可能条件が解明され、特に、わが国の気候に適応し本格的な導入がしやすいとみられる生食・加工用パッションフルーツ、アボカド、アテモヤにおける各種の栽培技術マニュアルが作成される。

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)：255000千円

温暖化を利用した亜熱帯果樹の国産化技術の開発



現時点で広く導入が可能な3品目

パッションフルーツ



南日本から東日本まで
最も広域的に栽培が可
能とみられる有望樹種

アボカド



すでに輸入品による
マーケットが存在し販路
が得やすい

アテモヤ



加温栽培で生産例があ
るが無加温施設でも栽
培可能とみられる

☆温暖化を利用した「新産業」の立ち上げ☆

提案者名：信州大学 工学部 藤縄克之

提案事項：地下水熱源ヒートポンプシステムと局所冷暖房を併用した低コスト・高効率施設園芸

提案内容

本提案者は、平成26・27年度に推進された「攻めの農林水産業の実現に向けた革新的技術緊急展開事業」（うち産学の英知を結集した革新的な技術体系の確立）の一環として研究プロジェクト「施設園芸栽培作物の低コスト・高品質・周年安定供給技術の確立」を実施し、イチゴとトマトに特化した新開発の局所冷暖房方式と地下水を熱源としたヒートポンプシステムを併用した次世代型実証ハウスを建設し、石油を熱源としたポーター暖房を使用した慣行栽培ハウス比で、イチゴ89%、トマト77%の暖房エネルギーの消費量削減に成功しました。さらに、同技術を夏期冷房に利用することにより従来非現実的であった夏場におけるイチゴおよびトマトの低コスト・高品質・安定栽培を実現しました。

上述の新規技術の発展性や展開性はきわめて大きく、地域ごとに異なる地下水の賦存量・水温・水質に対応した地下水熱源ヒートポンプシステム、地域ごとに異なる気象に対応した温度、日照、湿度、CO2濃度の調整方式、作物ごとに異なる生理に対応した多点局所冷暖房方式、を開発することにより、すでに実証試験が終了したイチゴやトマト以外に、他の野菜や花卉などを含むあらゆる施設栽培作物に応用することが可能となります。

本提案では、作物の最適栽培技術を農学系の、低コストで安定的な冷暖房エネルギー供給を工学系の研究者が担当する他、栽培農家などの生産者が前述研究者の指導の下に生産現場で作物を栽培し、民間企業が新技術に沿った部材の開発に当たり、都道府県などの地方公共団体が開発技術の普及に当たるとともに、シンクタンク・コンサルティング会社が地域戦略に基づく国際競争力強化策の策定に当たる、ことを想定しています。

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： 培われた産官学連携の実績の下に、すでにイチゴとトマトの施設栽培で大きな成果が実証された地下水熱源ヒートポンプシステム・局所冷暖房方式を、他の施設園芸栽培作物に応用する革新的技術開発を実施することにより、各地域に応じた地域戦略による競争力強化を図ることができ、国際競争力強化が実現されます。

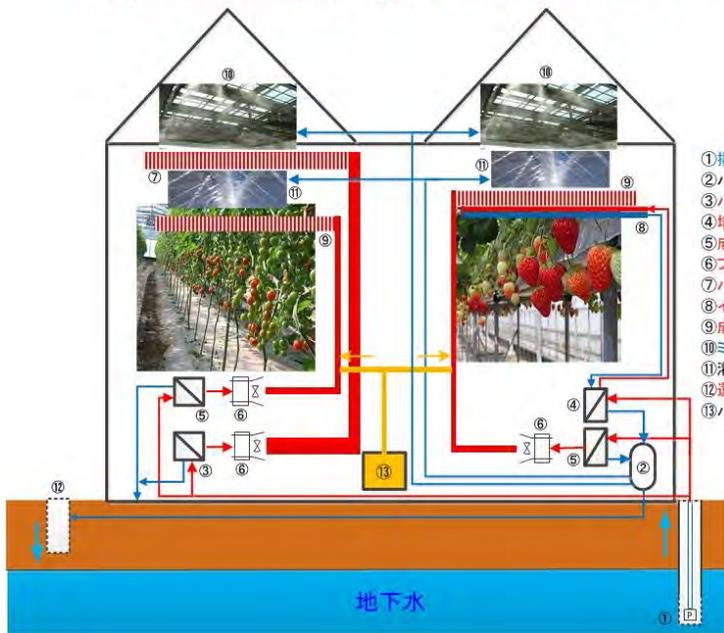
想定している研究期間：〇年間
3年間

研究期間トータルの概算研究経費（千円）：250,000

（うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費（千円）： 150,000 ）

地下水熱源ヒートポンプシステムと局所冷暖房を併用した低コスト・高効率施設園芸

地下水熱源温度制御システム概要図



- ①揚水井戸と水中ポンプ
- ②バッファタンク
- ③ハウス冷却・加温用ヒートポンプ
- ④培地冷却・加温用ヒートポンプ
- ⑤成長点冷却・加温用ヒートポンプ
- ⑥ファンコイルユニット
- ⑦ハウス全体冷却・加温用ダクト
- ⑧イチゴ培地冷却・加温用パイプ
- ⑨成長点冷却・加温用ダクト
- ⑩ミスト噴霧装置
- ⑪灌水
- ⑫還元井戸
- ⑬バイオマス発酵CO₂供給槽



地下水熱源ヒートポンプ方式のため、石油が不要で、空気熱源ヒートポンプ方式より温度が安定し、低コスト（実績：石油ボイラー比70%以上消費エネルギー削減）です。

採熱後の地下水は、地下に還元されるため、空気熱源ヒートポンプのようにヒートアイランドを引き起こさず、環境に優しいシステムです。

夏期には、冷房が可能のため、作物を周年安定供給できます。

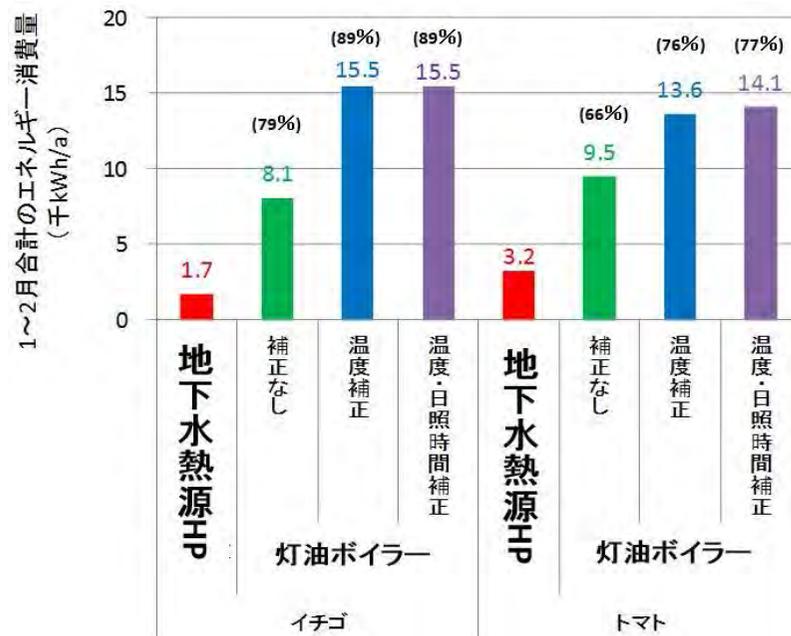
地下水を熱源としたヒートポンプで成長点や培地などの必要な部位を適正な温度に保ちます。

夏期には、冷たい地下水をヒートポンプを経由させず、そのまま作物の冷房に使えます。

局所温度管理は自動制御です

必要に応じて自動でLED補光、CO₂供給、湿度調整をします。

消費エネルギー比較(灯油ボイラー対地下水熱源ヒートポンプ)



イチゴの月別輸出入と安曇野実証施設の周年栽培状況



提案者名：農研機構果樹研究所 栽培・流通利用研究領域 中嶋 直子

提案事項：新たな鮮度保持資材や成熟期調節技術等による高品質果実の長期供給技術の開発

提案内容

国産の果実は品質が良く、海外でも評価が高いが、特に高品質な果実の供給時期は限られるため、必ずしも相手国の需要の高い時期に輸出することができない。そこで、輸出や国内需要の高い時期に高品質な果実を供給するため、新規機能性資材や成熟期調節技術等を活用し、果実の高品質を維持できる長期貯蔵・輸送技術を開発する。

- ・新規機能性資材やUV-LED照射等を利用したカンキツの長期貯蔵・輸送技術の開発
- ・植物成長調節剤等を利用したカンキツ風味の維持・向上のための栽培・貯蔵技術及び収穫・成熟時期の制御技術の開発
- ・青色LED光照射による貯蔵中のリンゴ着色促進技術の開発
- ・周年供給を可能にするためのニホンナシ長期貯蔵技術の開発
- ・低温貯蔵モモの障害発生軽減技術の開発
- ・腐敗防止処理及び機能性資材を利用したブドウの長期貯蔵中の品質保持技術の開発
- ・収穫後ブドウの着色向上と長期貯蔵の一元化技術の開発
- ・シャインマスカットの熟期制御技術の開発
- ・新規機能性資材等を活用したカキの長期貯蔵技術の開発
- ・ビワの鮮度保持技術の開発

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： 5年程度

期待される効果

高品質な国産果実の供給時期が大幅に拡大するため、輸出相手国の需要の高い時期に合わせた輸出が可能となり、果実の輸出が促進される。さらに、国産果実の品質向上により付加価値が高まること、また、周年供給も含め、出回り時期が拡大することにより国内で需要の高い時期にも対応可能になることから、国内での市場規模の拡大も期待できる。

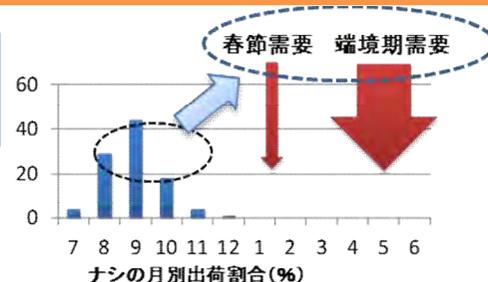
想定している研究期間：5年間

研究期間トータルの概算研究経費(千円)：500,000千円

(うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費(千円)：)

新たな鮮度保持資材や成熟期調節技術等による高品質果実の長期供給技術の開発

問題点: 国産の高品質果実の供給は、可能な期間が限られており、輸出相手国の需要の高い時期に必ずしも対応できていない



新たに開発する品質保持技術 (例)

貯蔵条件(温度・湿度条件、LED照射等)の最適化による品質保持・向上技術



新規機能性資材(MA包装、果実を傷めないパッケージ等)を利用した貯蔵技術



植物成長調節剤処理、栽培管理等による果実の品質・熟期制御技術



・相手国の需要の高い時期に高品質な果実を供給でき、輸出が拡大



・果実の品質を維持した長期貯蔵・輸送が可能となり、果実の出回り時期が大幅に拡大
・高品質な果実が周年供給可能になる

・貯蔵果実の商品性向上による国内の市場規模の拡大



提案者名：静岡県農林技術研究所果樹研究センター 生産環境科 中村明弘

提案事項：次世代型カンキツ生産システムの構築

提案内容

カンキツ生産者の高齢化が進む中、生産量を維持していくためには中核となる担い手への園地集積が重要となる。しかし、1ヘクタールあたり労働時間1755時間のうち、人力に頼る作業である摘果や収穫・出荷作業が1000時間を占め（静岡県技術原単位）、これが一時に集中することが規模拡大を困難にしている。そこで、発展めざましいロボット技術をカンキツ経営に導入することで作業の超省力化と労働時間短縮を図り、大規模生産による収益力向上を支援する。

この課題では、ロボット導入を容易にするための樹形管理として、

①新たな垣根型低樹高化技術として、接ぎ木技術、大苗生産肥培管理技術を確立し、苗木業者において実証する。

導入するロボット技術としては、以下の技術開発により、管理作業の超省力化を図る。

②平坦地においては、収穫・運搬を支援する追従式自動運搬機、自動走行式スピードスプレーを開発する。

③傾斜地においては、無人ヘリでの静電散布装置、少量多回数施肥技術を開発する。

さらに、精密農業による収量・品質の高位安定を図るため、

④ドローンでの栄養診断、ストレス診断を可能とするセンシング技術を開発する。

これらのロボット技術をJAみっかびの生産者ほ場で実証するとともに、センシング情報と園地GIS情報、生産物管理情報をAIシステムを活用して、栽培から経営まで統合し、次世代型カンキツ生産システムを構築する。

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： 3年程度

期待される効果

労働時間：1755→1300時間/1ヘクタール、農業産出額：ウンシュウミカン224→287億円（静岡県）

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：250,000（千円）
（うち研究実証施設・大型機械の試作に係る経費：80,000（千円））

次世代型カンキツ生産システムの構築

ドローンでのセンシング、AIシステムを活用した診断技術開発による高品位安定化

窒素成分の過不足

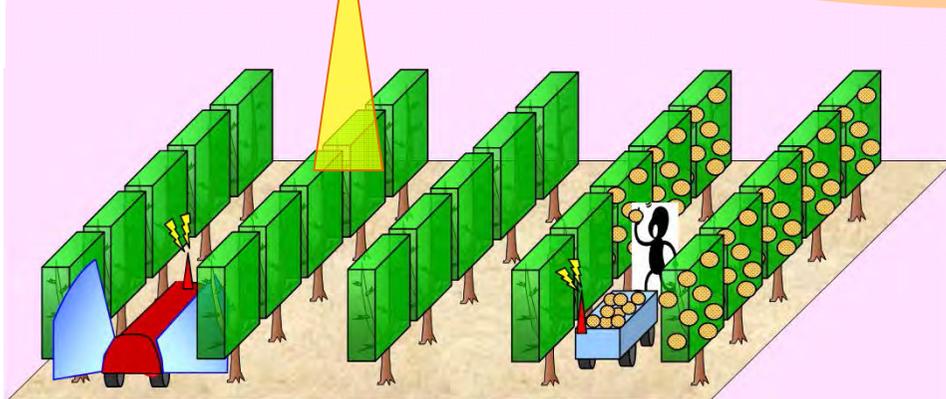


センシング情報、園地GIS情報、生産物情報による産地管理システムの構築



ICT・AI農業 & ロボット技術融合で
超省力・大規模生産を実現

<慶応大との共同>



低樹高垣根型樹形導入技術開発によるロボット化、超省力化

農薬散布

空中施肥



無人ヘリの防除、施肥効果向上技術開発による超省力・低コスト化