

# 食料生産地域再生のための先端技術展開事業

## 研究成果発表会 (岩手県農業)



日時:平成26年12月18日(木) 13:30~16:30  
場所:キャピタルホテル1000 カメリアプラザホール

農林水産省農林水産技術会議事務局

# 「食料生産地域再生のための先端技術展開事業」 研究成果発表会 【岩手県農業】

## プログラム

- 13:30~13:45 開会・挨拶・事業の趣旨説明
- 13:45~14:00 岩手県における農業復興に向けた現状と方向性  
岩手県農林水産部農業普及技術課 総括課長 前田 一人
- 14:00~14:15 生産現場からの情報提供  
(中小区画土地利用型営農技術の実証研究)  
広田半島営農組合 組合長 臼井 剛
- 14:15~14:30 中小区画土地利用型営農技術の実証研究  
独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構  
東北農業研究センター 生産環境研究領域長 御子柴 義郎
- 14:30~14:35 質疑応答
- 14:35~14:50 中山間地域における施設園芸技術の実証研究  
岩手県農業研究センター 技術部南部園芸研究室 室長 川村 浩美
- 14:50~14:55 質疑応答
- 休憩
- 15:10~15:25 生産現場からの情報提供  
(ブランド化を促進する果実の生産・加工技術の実証研究)  
米崎わい化りんご生産組合 組合長 菊池 貞夫
- 15:25~15:40 ブランド化を促進する果実の生産・加工技術の実証研究  
岩手県農業研究センター 技術部果樹研究室 室長 小原 繁
- 15:40~15:45 質疑応答
- 15:45~16:00 ブランド化を促進する野菜の生産・加工技術の実証研究  
岩手県農業研究センター技術部野菜花き研究室 室長 高橋 守
- 16:00~16:05 質疑応答

# 目次

	頁
• 中小区画土地利用型営農技術の実証研究★	1
• 中山間地域における施設園芸技術の実証研究★	4
• クラウドを利用した養液土耕栽培支援システムの開発	7
• セルローズ系材質の小型改質装置による効率的な熱供給技術の実証開発	9
• ブランド化を促進する果実の生産・加工技術の実証研究★	11
• ブランド化を促進する野菜の生産・加工技術の実証研究★	14
• 北限ユズ果汁の瞬間的高圧搾汁による高付加価値化実証研究	17

★：研究成果発表課題

# 食料生産地域再生のための先端技術展開事業

## 中小区画土地利用型営農技術の実証研究

【分類】網羅型実証研究(研究課題名:中小区画土地利用型営農技術の実証研究)

### 【代表機関】

(独)農業・食品産業技術総合研究機構(東北農業研究センター)

### 【参画研究機関】

岩手県農業研究センター、(独)農業・食品産業技術総合研究機構(食品総合研究所、近畿中国四国農業研究センター、生物系特定産業技術研究支援センター)、ゾイシアンジャパン(株)、(公社)岩手県農産物改良種苗センター、三菱農機(株)、(株)ナカシヨク、(株)浦嶋商店

### 【研究実施期間】

平成25年度～平成29年度

## 1 研究の背景・課題

被災地である岩手県沿岸地域は、中小規模で多様な形状と立地条件を特徴としており、農地の集積を通じた経営規模拡大だけでの経営強化が難しいことから、当地域の復興のため、生産コストの3割低減を目指して狭隘な圃場における省力、低コスト技術の実証にとり組むとともに、コストに対する収益の倍増を目指して被災地域の夏季冷涼な気象条件を利用した作物の高品質生産、加工品の開発、及び販売戦略の構築と実証に取り組む。

## 2 研究の目標

(低コスト生産における研究目標)

- 復旧水田において、地力改善により復旧前の水稲の15%増収、水稲の省力化、低コスト化、それに適した品種、栽培技術の導入により、生産コストの30%削減を目指す。
- ソバ、加工用大豆などの土地利用型作物を被災地に導入定着させ、30～50%の増収を目指す。
- 小型コンバインの導入により従来型に比べてコストの30%削減を図る。
- グラウンドカバープランツの植栽により畦畔管理作業の約30%削減を図る。

(収益の増加における研究目標)

- 被災地において新たな加工品の開発に結びつく高品質な加工原料を供給する。
- 加工品の付加価値向上に結びつく健康機能性を解明する。
- 収益増加に結びつく新たな加工品を開発するとともに、マーケティングと販売戦略を構築する。
- 被災地における栽培技術の実証に基づき加工用原料の高品質安定生産を実現し、新たな加工品の開発と販売戦略の構築により、収益の増加を図る。

## 3 研究の内容

- 復旧水田での客土など地力改善による水稲の安定生産の実証、湛水直播技術等の導入による水稲生産の省力化・低コスト化技術の実証、及び直播適性の高い新品種や有望系統の導入と地域適応性の検討を進める。
- 中耕除草機の汎用利用等による省力生産を前提にした安定多収栽培技術の実証、及び小型汎用コンバインによる省力・低コスト収穫作業体系の実証に取り組む。
- イブキジャコウソウやシバなど被覆植物の導入による畦畔法面の植生転換により、管理作業の省力化を図る。
- 夏季冷涼気候に対応した低アミロース米や有色素水稲および大豆品種の高品質安定栽培技術の実証に取り組む。
- 被災地で栽培された有色素米の機能性成分の解明、水産物と新形質米を組み合わせた加工品を開発、及び生産組織と加工業者の事業連携や市場対応型マーケティング戦略の構築等に取り組む。

## 4 研究成果概要

- 分別土(ガレキ分別土)を農地作土に用いても、水稻生育に異常は特にみられず、生育量・収量ともに対照と同等以上に確保できることを確認した(図1)。
- 水田畦畔法面(斜度45度)にイブキジャコウソウおよびシバを植栽し、イブキジャコウソウでは生分解性シートの被覆による雑草抑制効果を、シバでは二重ネット工法による作業性の優位を確認した(図2)。
- 嗜好性の評価が高まる可能性を求めて、低アミロース米や紫黒米等の有色素米を利用した加工品を試作した(図3)。
- 水稻直播栽培による省力・低コスト化を図るため、鉄コーティング種子の播種方法(点播、散播)、高窒素鶏ふん肥料等の施肥、各品種の直播適性・収量性等を比較検討し、当該地域に適合した技術開発に取り組んでいる。
- 中小規模の耕地が点在した地域条件でも効率的に作業できる小型汎用コンバインの開発、ディスク式中耕除草機による大豆の畦立て播種技術の実証等に取り組み、大豆・ソバ・ナタネなどの土地利用型作物の導入・定着を図っている。

### 復旧水田での地力改善による水稻の安定生産の実証(図1)

被災した水田では、泥土・砂の堆積や分別土(ガレキ分別土)の客土利用により、窒素の発現パターンが不明であるほか、高pHや地力のムラなどの課題の解決が必要！

表 分別土(乾式分級)を用いた枠試験での水稻生育及び玄米収量(平成25年度、陸前高田市現地圃場)

区 No	試験区名 (混合割合等 *1)	土壌 pH	草丈(cm)		茎数(本/m <sup>2</sup> )		稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	精玄米重*2 (kg/a)
			6/21	7/4	6/21	7/4				
1	分別土:山土A=2:1	7.3	42.3	52.8	475	630	85.5	19.5	456	75.5
2	分別土:山土A=1:1	7.4	41.3	51.5	490	647	85.7	19.4	470	75.0
3	分別土:山土A=1:2	7.1	41.8	51.1	418	612	85.3	19.3	462	74.6
4	分別土のみ	7.5	43.3	51.7	414	588	85.0	19.7	429	72.6
5	【対照】北上作土	5.4	38.7	49.4	278	466	82.1	19.5	383	68.9

1~4区は1.2m×0.8mの枠を水田に設置し、作土(15cm深)を入れ替えて作付。(枠の防風効果で生育促進したと推察)  
移植月日:5月15日 品種:ひとめぼれ 施肥量(kg/a):窒素-リン酸-カリ 0.6+0.2-0.6-0.6+0.2

\*1 混合割合は体積比。分別土:pH7.5、山土A:pH6.7。 \*2 精玄米重:15%水分補正、1.9mm篩調製

・分別土(ガレキ分別土)を農地作土に用いても、水稻生育の異常は特にみられず、生育量・収量ともに対照と同等以上に確保できる。  
・分別土の高pHの改善と十分な客土量の確保を目的に、分別土と山土を混合した土壌も、分別土と同様に生育量・収量を確保できる。



## 畦畔法面の植生転換による管理作業の省力化(図2)

中山間地域の傾斜地では圃場整備により長大な法面が発生するため、植栽作業や草刈り等の管理作業の負担軽減が課題！

### 二重ネット工法によるシバの植栽

幅12cmの木綿の二ネットの間にシバの苗をはさみ込んだロールを拵げて覆土する。



二重ネットの敷設作業



覆土作業

### イブキジャコウソウの植栽

紅紫色の花が初夏に咲き、花や葉に良い香りがする。



生分解性シート利用によるイブキジャコウソウの植栽

陸前高田市現地の水田畦畔法面(斜度45度の急傾斜)でのシバ植栽に成功。傾斜地における植栽作業での優位性を確認

生分解性シートの被覆によるイブキジャコウソウ植栽での雑草抑制効果を確認

## 加工適性、機能性の解明による加工品の開発と販売戦略の実証(図3)

低アミロース米や紫黒米等の有色素米を利用した加工品を開発し、収益増加を図る！



黒豆乳ロワイヤル



古代米仕込み純米酒ゼリー



有色素米のおはぎ



有色素米のいなり寿司

試作品の食味アンケート等により、有色素米を利用した加工品ではその利用方法によって嗜好性や購買意欲が高まる可能性があることを確認

# 食料生産地域再生のための先端技術展開事業

## 中山間地域における施設園芸技術の実証研究

【分類】網羅型実証研究(研究課題名:中山間地域における施設園芸技術の実証研究)

### 【代表機関】

岩手県農業研究センター

### 【参画研究機関】

(独)農業・食品産業技術総合研究機構(野菜茶業研究所、東北農業研究センター、近畿中国四国農業研究センター、農村工学研究所)、(国)岩手大学、(国)茨城大学、(国)岡山大学、富士通(株)、東日本機電開発(株)、石村工業(株)、木楽創建(株)

### 【研究実施期間】

平成25年度～平成29年度

## 1 研究の背景・課題

被災地域は狭隘で傾斜の多い地形のため大規模な施設園芸の適用は困難であること、夏季冷涼な気象特性を有すること、農地の復旧のための表土除去により作土が不良な農地が多いこと、そして遠隔地で燃油や農業資材の高騰に対するコスト低減が不可欠であることも考慮し、本実証研究では、地域の条件に適応した施設園芸生産を進めるための研究開発と現地における実証を行い、施設コストと暖房コストの削減、新作型や新たな栽培法と情報通信技術を活用した技術の最適化による収益率の向上を目指す。

## 2 研究の目標

中山間地域でのイチゴ及びトマト施設園芸を対象として、地域木材を使用した木骨ハウスや建設用足場を利用したハウスを開発するほか、木質資源を活用した低コスト暖房技術、情報通信技術の導入による園芸施設の効率的な管理技術などを組合せてコストを低減し、中山間地域に適用性の高い施設園芸技術を構築する。

- 園芸施設のイニシャルコスト、ランニングコストを低減するため、坪単価5万円以下の木骨ハウス及び資材コスト2割削減の建設足場資材利用ハウスを導入するとともに、施設の環境制御システムの導入コスト3割削減を目指す。
- 木質バイオマス加温機による暖房および株元(局所)加温によるランニングコストの5割削減を目指す。
- トマトは隔離床栽培による作型の組み合わせと肥培管理の省力化により周年収量30t/10aを目指す。
- イチゴは促成作型と夏秋どり作型を組み合わせた周年生産により周年収量8t/10aを目指す。
- 地域資源を活用し地域経済を活性化するため、地域を担うリーディング経営体を育成・定着⇒産地再生・発展へと繋げる。

## 3 研究の内容

- 中山間立地に適用性の高い低コスト耐候性ハウスの実用化と設置技術を実証するため、①木骨ハウスについて、採光性評価・構造、工法の改良、低コスト化資材を検討を行うとともに、②建設用足場利用ハウスの内張り構造の開発、③ダブルアーチハウスの保温構造の検討を行う。
- 地域木質資源を活用した低コスト暖房技術の実用化を実証するため、①木質バイオマス加温機の燃焼時間と暖房効率の検討、②イチゴ閉鎖型高設栽培における株元(局所)加温方式の検討を行う。
- 分散する中小規模園芸施設の効率的な管理技術の実用化を実証するため、個別に他の機器と調整しながら環境制御する安価なシステムの開発とその環境制御技術の確立を行う。
- 中山間立地特性に適した収益性の高い園芸品目の技術を実用化するため、①四季成り性イチゴと一季成り性イチゴを組み合わせた周年栽培技術及び低コスト安定栽培の実証、②トマトの隔離床栽培技術の実証を行う。

## 4 研究成果概要

- 木骨ハウスのコスト低減と採光性向上を図るため、屋根を高くし、柱や梁の設置間隔を広げ、また、換気を促進するために自動制御の天窓を取り付けるなどの栽培環境向上のための仕様を施した。今後は、木骨(角材)の放射温度、ハウスの採光性を調査し、木骨ハウスの構造上の課題を整理する。
- 建設用足場利用ハウスではこれまでの温暖地での成果をもとに屋根傾斜を20度、側面3.6mの支柱の間に補助支柱を配置するなど寒冷地向けで低コストな仕様を検討し施工した(図1)。
- 木質バイオマス加温機の燃焼により、ハウス加温に係る燃料使用量を約80%削減した。薪18本(0.3m<sup>3</sup>)によって約7~10時間の継続燃焼を確認した(図2)。さらに、燃焼時間の延長、熱量の増加をめざした改良型を製作し実証する。
- UECS(自律分散型システム)に対応した中小規模向け環境制御装置として、量管理給液装置、カーテン装置、汎用入出力装置を開発した(図3)。今後は、UECS対応量管理コントローラを用いて現地実証を行なう。
- 杉樹皮培地および肥料効率を調節する肥料を用いた簡易肥培管理による循環型養液栽培でも株あたり窒素量12.5gで慣行の培養液管理と同程度の収量が確保できる結果が得られた。さらに、施肥量と施肥時期の再検討が必要である。(図4)

### 現場の状況に適応した新たなハウスを作るための工夫の導入(図1)

陸前高田市に施工した  
木骨ハウス



陸前高田市に施工した  
建設用足場利用ハウス



採光性、コスト、ハウス内環境の改善が課題

小規模な施設園芸に適した寒冷地向けの施設に  
改良することが課題



天井を高くし、柱の間隔を  
1.8mに変更。補強材を  
取り付けて構造を強化



ダブルアーチ構造とワイドス  
パン化対応への強度の補強



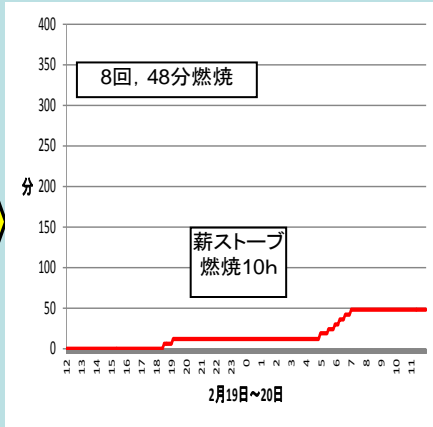
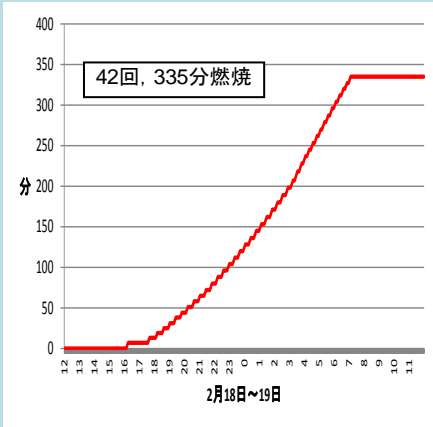
「はね上げ式」、独自の「巻  
上げ式」の自動制御天窓を  
取り付けて、換気性を向上  
(左:はね上げ式、右:巻上げ式)



低コストで簡単に施工できる  
スパイラル基礎杭の適用



## 薪ストーブ加温による灯油暖房機の燃焼時間削減(図2)



燃油消費量  
80%削減



木質バイオマス  
加温機

薪ストーブ加温による灯油暖房機の着火回数及び燃焼時間

左: 薪ストーブ未使用時 右: 薪ストーブ使用時

※灯油暖房機と薪ストーブをハウス内に併置し、図の赤線は灯油暖房機の累積燃焼時間を示し、灯油の消費量はこれに比例する。

## 中小規模向け環境制御装置の開発(図3)



水量管理装置



カーテン装置

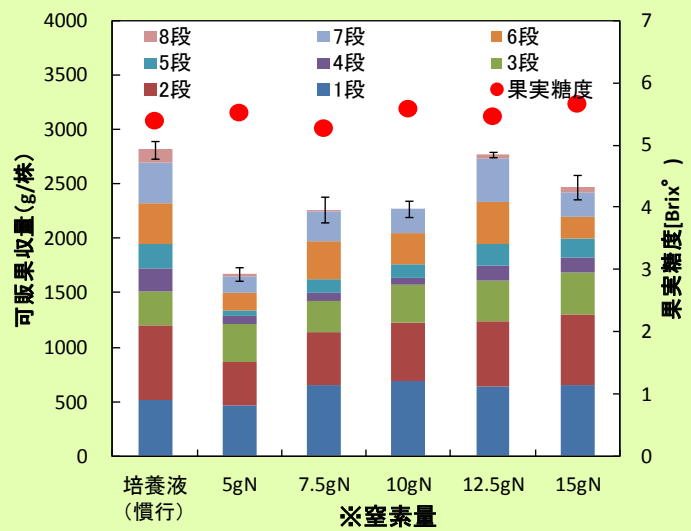


汎用入出力装置



特定省電力無線装置

## トマトの隔離床栽培における肥料削減効果(図4)



※各試験区は株あたりの窒素施用量を示す。慣行の培養液区では、EC1.2dS/m<sup>2</sup>、N濃度130mg/lの培養液を施用。積算窒素施用量は19.7gN

施肥量削減をめざした杉樹皮培地及び肥料効率を調整する肥料を用いた循環型養液栽培方法(比較:窒素量)でのトマト果実の収量と糖度の比較

施肥量別株あたり(果段毎)可販果収量と糖度

## クラウドを利用した養液土耕栽培支援システムの開発

〔分類〕個別要素技術型研究

〔代表機関〕 (学) 明治大学

〔参画研究機関〕 (株) ルートレック・ネットワークス、(国) 岩手大学

〔研究実施期間〕

平成25年度～平成27年度

### 1 研究の背景・課題

養液土耕栽培で供給する培養液の濃度、量、時期、時間を自動制御するICT養液土耕システムを活用する。このシステムでは、制御信号を地域で共有できるので、熟練者の灌水肥培管理を未経験者に提供できる特徴がある。本研究ではICT養液土耕システムを、高度化してやませ地帯特有の気象条件に対応した制御を可能にするとともに、春夏キュウリ、秋冬レタスの作付体系で熟練者の管理技術を未経験者に提供することで、技術的なネットワークを復活させる手段として提案する。

### 2 研究の目標

春夏キュウリと秋冬レタスの組合せで、キュウリでは30%増収を、レタスでは50%増収を目標とする。Kidハウス(対象ハウス)の収量は、Motherハウス(基準ハウス)と同等を目標とする。収量あたりの施肥量削減40%を目標とし、キュウリでは平成27年度までに、レタスでは平成26年度までに達成する。平成27年度は、高度で実用的なICT養液土耕システムの新バージョンを製品化する。

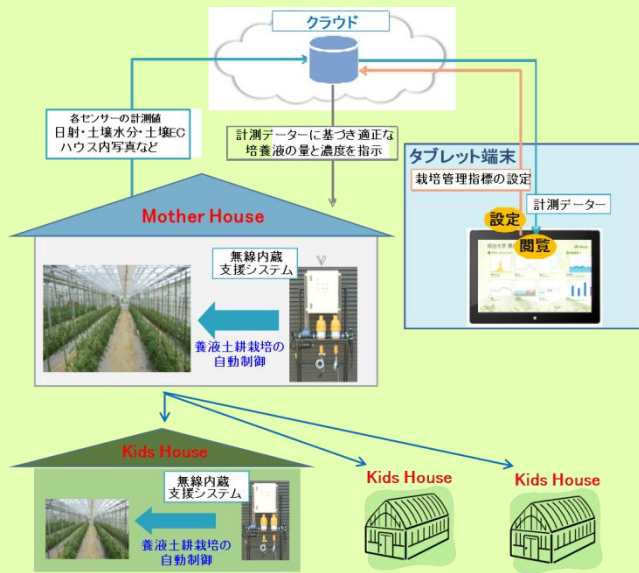
### 3 研究の内容

- 寒締めレタスの実証実験については、陸前高田市の無加温ハウスで、コス系、マロン系、結球系、リーフ系の代表的品種を栽培し、生育特性、生食特性、加熱調理特性を評価し、冬作に適する品種群、品種を選定する。
- 養液土耕栽培の高度化技術の実証については、システムの凍結被害を防ぐ方策を確立する。
- 制御ロジックの高度化については、土壌水分を安定制御するアルゴリズムを開発する。

### 4 研究成果概要

- 寒締めレタスの実証実験について、加熱調理用としてグリーンウェーブが適するといえた。ロメインは、生育特性に優れていたが、糖度が低く、苦味が強いことからシャブシャブでの評価が低かったとみられる。次回の食味評価ではチャーハンでの評価を行う(表1と表2)。
- 養液土耕栽培の高度化技術の実証について、窒素濃度100ppmの培養液を1時間に1度2ℓを、さらに、1時間に1度4ℓを供給しても、ハウス内の気温が $-5^{\circ}\text{C}$ になると、電磁弁が凍結して培養液が止まってしまう、パルス流量計が破損してしまった。これにより、培養液の供給量を増やしても凍結防止の効果はないと思われるので、凍結防止ヒーター等により、電磁弁及びパルス流量計の保護が必要である。
- 制御ロジックの高度化について、目標土壌水分に収束させるため、過去48時間の土壌水分変化から、48時間後の土壌水分を予測し、この予測値と土壌水分目標値との差に基づいて培養液供給の増減を決定するというアルゴリズムを開発した(表3)。
- ユーザーにより必要とする支援の内容に大きな差があった。これらに対応するために、異なるバージョンのアルゴリズムの提供を可能にすることが望ましい。

# ICT養液土耕システム



本システムは、基準となるハウス(マザーハウス)から離れている複数のハウス(キッズハウス)における培養液の供給量・濃度を自動制御し、養液土耕栽培を支援する。

## 1) 寒締めレタスの実証実験

表1 生育、収量特性

品種	新鮮重(g)		1月.15日					生産物の特性	総合評価
	調査日		最大葉重(g)	葉数	利用可能葉数	葉色(SPAD)			
	12/12	1/15				外葉	最大葉		
ロメイン	503	506	21	34	29	37.7	44.9	葉が硬く、極めて扱いやすい	1
岡山サラダ菜	392	358	10	61	30	30.3	27.5	Ca欠乏多発	6
極早生シスコ	208	516	23	28	16	48.0	40.1	ややパリパリ、扱いにくい	3
レガシー	362	694	52	26	16	39.2	42.2	ややパリパリ、扱いにくい	3
美味タス	278	698	20	34	31	31.8	26.4	パリパリ、極めて扱いにくい	5
グリーンウェーブ	297	445	35	27	30	28.9	30.8	葉がやや硬く、取扱いやすい	2

1: 良い  
6: 悪い

表2 糖度、食味特性

品種	糖度			食味点数	
	外葉	最長葉	平均	生	シャブシャブ
ロメイン	3.4	4.5	4.0	36	22
岡山サラダ菜	3.0	4.0	3.5	-	-
極早生シスコ	4.5	5.6	5.1	-	-
レガシー	2.5	5.1	3.8	-	-
美味タス	2.5	3.1	2.8	47	64
グリーンウェーブ	4.1	5.9	5.0	67	64

高いほどよい



グリーンウェイブ

表3 目標土壌水分0.31g/gにおける実測値、予測値、制御指令の例

例	期間・時間	実測値		予測値	制御指示
		48-24時間前の平均	24-0時間前の平均	48時間後	
	目標土壌水分を上回る例	0.295	0.300	0.312	0.312 > 0.31 ⇒ 減少させる
	目標土壌水分を下回る例	0.285	0.290	0.303	0.303 < 0.31 ⇒ 増加させる

## セルロース系材質の小型改質装置による効率的な熱供給技術の実証開発

【分類】個別要素技術型研究(網羅型研究課題名:中山間地域における施設園芸技術の実証研究)

【代表機関】  
恵和興業(株)

【研究実施期間】  
平成25年度～平成27年度

### 1 研究の背景・課題

被災地の中山間地域の施設園芸においては、熱源のコスト削減が大きな課題となっている。特に、重油・灯油などの燃料コストは農家の経営を圧迫している。

このため、施設園芸農家はその処理にコストを要している園芸残渣などを主たるバイオマス原料として、施設園芸に用いられている熱源(ボイラー)に利用可能な燃料を、安価に供給する技術を開発することが重要となっている。

### 2 研究の目標

- 地域内で発生する園芸残渣などを主たるバイオマス原料として、施設園芸に用いられているボイラーで利用可能な液体燃料を開発する。
- この液体燃料を、既存の燃料(重油又は灯油)と比べて、カロリーベースで安価にすることにより、施設園芸農家のコスト削減に資することを目標とする。

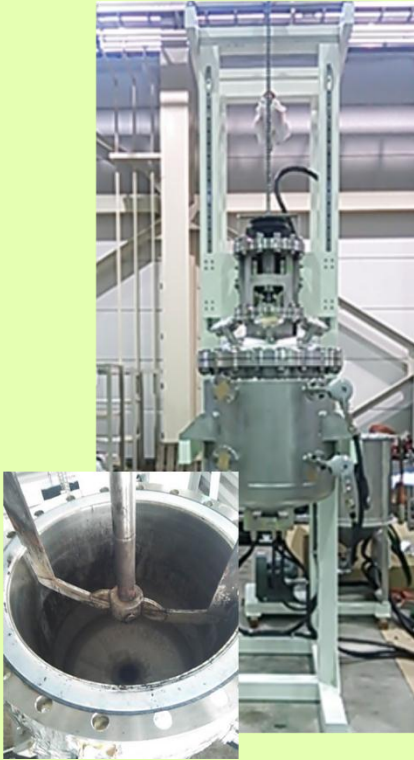
### 3 研究の内容

- バイオマス原料としては、園芸残渣など、周期的に安価な原料を確保するため、キノコの廃菌床や食品産業から発生する高含水の廃棄物系バイオマス資源を合わせて利用する。
- 既存のボイラーへの適合性を高め、燃焼カロリーを上げ、低コスト化を図るため、地域で発生する炭化水素油(鉱石油系の廃油)を原料に加える。
- 上記の原料を効率的に目的とする液体燃料とすることが可能な小型のセルロース系材質を含む高含水バイオマスの小型改質装置を開発する。

### 4 研究成果概要

- 高含水バイオマスを、脱水せずに直接液化する小型改質装置のプロトタイプを試作した。
- 本装置は、容量100Lの耐圧式(1Mpa以下)の密閉容器であり、製造プロセス中で発生した気体は、0Mpa～1Mpaの範囲内で設定される圧力で密閉容器外に取り出し、取り出された気体を加圧して製造プロセスに再投入することが可能な機能(「(仮称)バブリング機能」)を有するものとした。(図1)本装置を用い、高含水のバイオマスを直接燃料化できることが確かめられた。

□ バイオマス小型改質装置の開発(バブリング機能を有する新型装置) (図1)



高含水バイオマスを膨潤させたまま  
アルコール系溶媒に溶ける条件をつくり  
エマルジョン型の液体燃料とすることが可能な装置



実験器具  
の改造を  
踏まえ

- 攪拌子とバブリング機能を持つ  
100Lの耐圧密閉容器
- バイオマスの有する過剰水分を
  - 設定温度の飽和蒸気圧で発生させ
  - 密閉容器の液体中に
  - より高圧な蒸気として還流させる手段

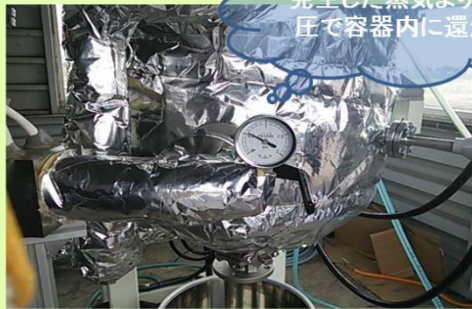
合理的な液体燃料の試作の開始

バブリング機能による反応

密閉容器内から  
蒸気が発生



発生した蒸気より高  
圧で容器内に還元



取り出された蒸気がさらに加温され、密閉容器内に還元される

# 食料生産地域再生のための先端技術展開事業

## ブランド化を促進する果実の生産・加工技術の実証研究

〔分類〕網羅型実証研究(研究課題名:ブランド化を促進する農産物の生産・加工技術の実証研究)

〔代表機関〕

岩手県農業研究センター

〔参画研究機関〕

(独)農業・食品産業技術総合研究機構(果樹研究所)、(公)大阪府立大学、長岡香料(株)、(地独)岩手県工業技術センター

〔研究実施期間〕

平成25年度～平成29年度

### 1 研究の背景・課題

被災地の早期復興を図るためには、被災地が希望する収益性の高い果樹の生産体制を構築する必要がある。このため、リンゴにおいては、結実年限の短縮による早期成園化と鮮度保持技術による販売期間を拡大する。地域特産物である「北限のユズ」においては寒冷地における栽培技術体系の確立による生産量の拡大と商品開発による収益を向上する。さらに、加工専用ブドウ品種等を新たに導入するとともに垣根仕立てによる省力生産技術体系の実証により収益を向上する等、被災地の果樹農業の活性化を図ることが重要である。

### 2 研究の目標

- リンゴにおいては、早期成園・密植栽培技術により収量を2倍、省力技術と新品種の導入により着色管理時間を半減する。鮮度保持技術を導入し、販売期間を2倍に拡大等により収益の倍増を図る。
- 地域特産品「北限のユズ」においては、栽培体系を構築し、供給数量を倍増する。併せて、ユズを丸ごと活用できる加工技術開発を進め、新たな商品づくりにより収益率倍増を図る。
- ブドウにおいては、加工専用ブドウ品種の導入を省力的な垣根仕立て法に改善することで、栽培管理時間を半減するとともに、加工による付加価値化により、収益率倍増を図る。

### 3 研究の内容

- リンゴについては、①早期成園化を行うために、ポット養成苗とフェザー育苗成技術、②摘葉剤の利用や黄色品種の導入等により、着色管理時間を削減する技術、③販売期間を拡大するために、鮮度保持資材の利用技術を開発する。
- ユズについては、①ユズの加工原料を供給するために、ポット大苗養成技術と低樹高技術等、②ユズを活用した商品を開発するために、効率的搾汁技術や果汁の品質向上技術等を開発する。
- ブドウについては、①垣根仕立て法の導入により、省力化労働時間を削減する技術、②ワイン醸造やぶどう加工品を開発する。

### 4 研究成果概要

- りんご1年生苗木を不織布ポットに定植し、6月～9月上旬まで、ビーエー液剤(植物ホルモン活性剤)を8～9回処理することで、翌年には結実可能な優良苗木を養成することが可能であることを明らかにした(図1)。供試した品種によっては、ビーエー剤の処理濃度によりフェザーの発出に差が見られることから、さらに最適な処理濃度を検討する必要がある。
- ユズを早期成園化を行うために、現地圃場において、ポット大苗養成技術を4月に開始し、翌年3月に成長した苗を定植した。また、既存樹の収穫の効率化及び収量増加を図るために、樹高をせん定(切り下げ)し、樹形改善を行った(図2)。
- 実証地域でのユズの収穫適期を調べた結果、7分着色期の果汁が最も搾汁率が高く、かつ香りが強いことが明らかとなった(図3)。加工品開発につなげるため「香り」の組成解析に取り組む。
- 醸造専用品種アルモノワール及びケルナーのワイン醸造試験の結果、醸造適性が高いことが明らかとなった(図4)。今後は品種の特徴を生かすため更に醸造方法について検討を進める。

# リンゴの早期成園化を実現できる優良な苗木の養成法(図1)

早期成園化には、結実可能なフェザー(側枝)が多く発生した苗木を育成することが必要

## ポット養大苗移植栽培法



- ・植え痛みが少なく早期結実が可能
- ・側枝の安定的な確保が課題

## フェザー苗育成法



- ・結実させる側枝の確保が可能
- ・定植時に植え痛みの発生が課題

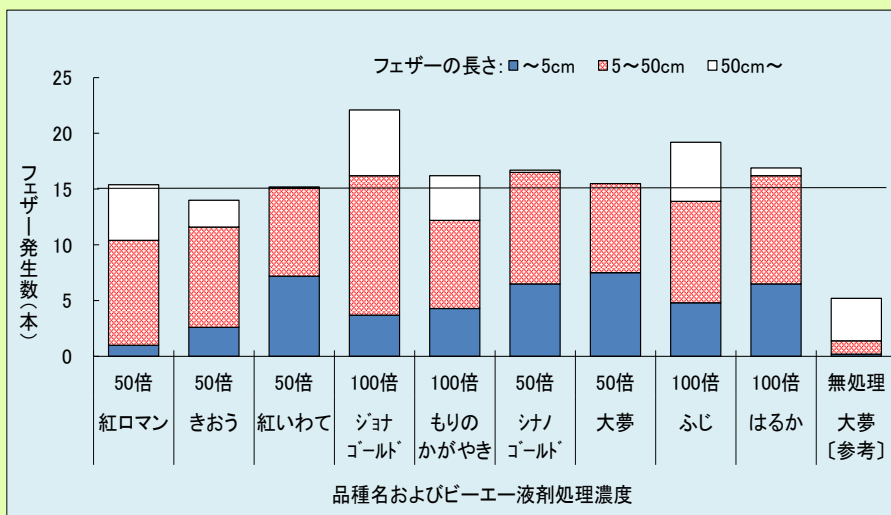
早期成園化が可能なポット養成フェザー苗養成技術の確立



概ね15本以上のフェザーが確保され、定植当年から結実が期待できる苗木を育成

1年生苗木を不織布ポットに定植

6月~9月上旬まで、ビーエー液剤を8~9回処理



## ユズの安定生産技術(図2)



ポット大苗養成技術を平成25年4月に開始



平成26年3月に定植後、順調に生育

ポット大苗養成技術による早期成園化



せん定前



せん定後

既存樹の収穫作業の効率化及び収量増加を図るために、樹高を6mから4mに、せん定(切り下げ)し、樹形を改善

既存樹の低樹高化

## 実証地域産ユズの収穫適期(高搾汁率、高品質)の解明(図3)

7分着色期が実証地域産ユズの収穫適期

- 5分着色期や完全着色期よりも搾汁率が1%前後高い。
- 官能評価での“香り”と“総合評価”の評点が高い。



高搾汁率および果汁の高品質化で高収益化を実現

搾汁率および官能評価に及ぼす収穫時期の影響



収穫時期	搾汁率 (%)	官能評価			
		香り	苦味	酸味	総合評価
5分着色期	11.8	2.3	1.6	2.4	3.1
7分着色期	<b>13.1</b>	<b>2.5</b>	1.4	2.0	3.4
完全着色期	12.3	2.3	1.3	2.1	3.5

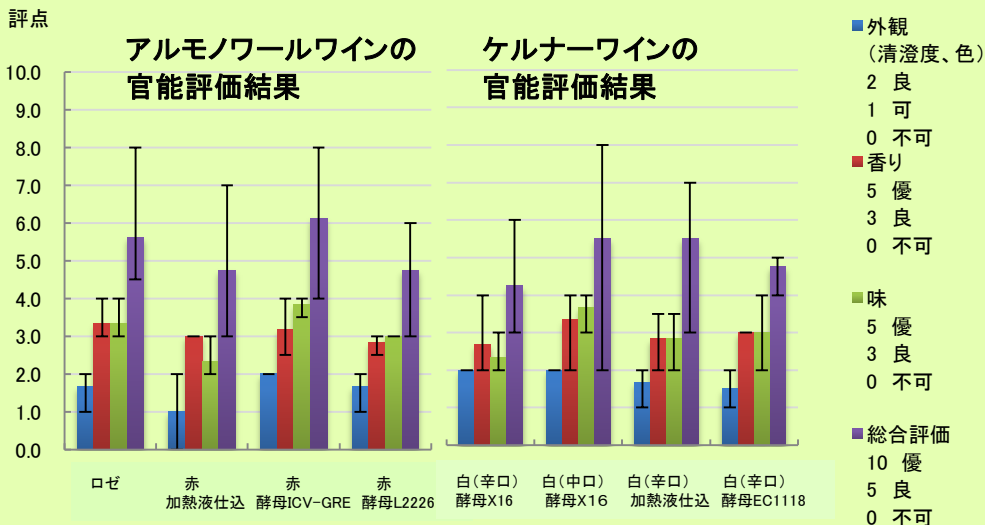
※評点基準 総合評価 5:優, 3:良, 0:不可。  
他の項目 3:強く感じる, 2:感じる, 1:やや感じる  
0:感じない。

## 醸造専用品種アルモノワールおよびケルナーの醸造特性把握(図4)

岩手県産アルモノワールおよびケルナーを用い、様々な試験条件でワインを醸造し、外観、香り、味の各項目について官能評価を実施した。醸造適性の適否判断は総合評価項目で評点4以上で概ね「良」との判定された。



ソムリエや清酒専門評価員などの専門家による官能評価から、醸造適性が高いことが判明



現地で実証している省力的垣根仕立て法ケルナー(定植2年目)



## ブランド化を促進する野菜の生産・加工技術の実証研究

【分類】網羅型実証研究(研究課題名:ブランド化を促進する農産物の生産・加工技術の実証研究)

### 【代表機関】

岩手県農業研究センター

### 【参画研究機関】

(独)農研機構 野菜茶業研究所・東北農業研究センター、(国)茨城大学、(国)岩手大学、  
(学)明治大学、井関農機(株)、(株)中セキ東北、山形県庄内総合支所、  
味の素(株)イノベーション研究所、岩手缶詰(株)

### 【研究実施期間】

平成25年度～平成29年度

## 1 研究の背景・課題

沿岸地域においては、野菜生産による農業の復興、発展を計画しており、地域資源を活用した、より省力的で高収益なモデルの技術体系の導入が求められている。現地における実証研究を通じて、高収益モデルを確立し、地域へ波及させることで新たな食料生産地域として再生、復興を加速することが必要である。

## 2 研究の目標

- 露地キュウリと冬春キャベツによる寒冷地高収益モデルの実証研究では、低コストなかん水同時施肥技術により単収10t/10a、収穫期間を4ヶ月間に拡大、露地夏秋作型における新タイプキュウリの収量20%増を目指す。また、12月～2月に収穫するキャベツについては、収量3t/10a、糖度11度以上を目標とするとともに、機械化体系モデルも導入し、労働コスト30%減、肥料コスト30%減を最終目標とする。
- 水稻育苗施設等を高度利用したパプリカの栽培技術実証研究では、省力的で高収益な栽培技術を確立し、施設利用期間4～11月(水稻育苗+パプリカ)、パプリカの収量8t/10a、販売額290万円/10aを最終目標とする。
- 省力的なトマト栽培による高収益モデルの実証研究では、生産から加工品販売までの一連の生産流通を実証し、収量5.2t/10a、収益2倍(販売額2,000千円/10a)を最終目標とする。また、未利用資源の地域内流通と活用、機械化体系を確立し、化学肥料の使用量5割削減、肥料コスト3割削減を最終目標とする。

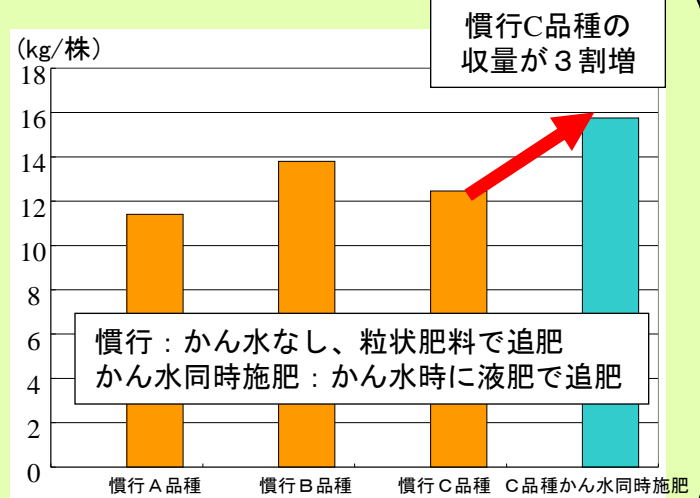
## 3 研究の内容

- 露地キュウリについては、高齢者や新規参入者でも、安定生産が実現できる簡易なかん水装置によるかん水同時施肥技術の導入及び本技術に適した品種や管理方法も併せて明らかにする。また、新たな形質を持つ新タイプキュウリについて、食味・食感・栄養に関連する品質にも着目しながら、被災沿岸部の露地夏秋作型に適した品種を明らかにし、安定生産技術を確立する。
- 比較的温暖な沿岸部の気象条件を活かし、夏秋キュウリと組み合わせ可能な冬どりキャベツについて、適品種や収穫期を分散する作型など、沿岸地域南部に適した栽培体系を確立する。
- 水稻育苗後の施設を利用したパプリカの隔離栽培技術の実証を行い、管理が容易な養水分管理技術や軒高の低い施設に適した栽培管理技術、接ぎ木苗利用技術など、総合的な栽培技術を確立する。
- ミニトマトの露地における省力的栽培法の開発、加熱調理用トマトの作期拡大技術等の開発を行い、低コストで生産性の高いトマト栽培法を確立する。併せて、機能性や加工適性を評価して良食味かつ加工適性の高い品種や栽培技術を導入し、それぞれの用途における付加価値向上を図る。
- 使用後のシイタケ菌床の施用による土壌改良、肥料効果を得るために適切な施用量、施用方法、施用時期などを明らかにするとともに、使用後のシイタケ菌床を適切に散布できる作業機を実証する。

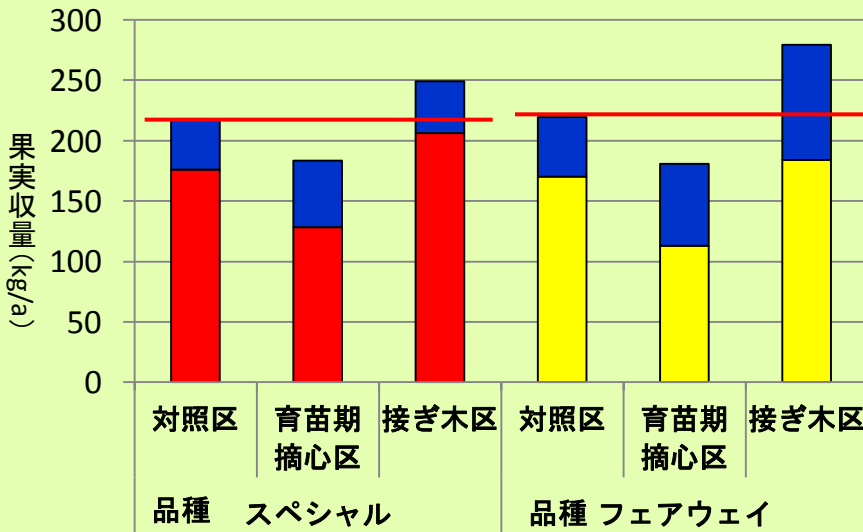
## 4 研究成果概要

- 安価な部材を組み合わせた「かん水同時施肥装置」により、夏秋キュウリの収量が慣行栽培に比較して約3割増加することを明らかにした(図1)。
- パプリカの隔離栽培において、接ぎ木苗を利用することにより、収量が1~2割増加することを明らかにした(図2)。今後、定植後の生育を安定化させる技術確立が必要である。
- ミニトマトの露地省力栽培方法(通称:ソバージュ栽培)により、従来の摘心栽培に比べ、株あたり収量が増加し、果実糖度が高まることを明らかにした(図3)。今後、収穫労力の軽減対策について検討が必要である。
- 加熱調理用のトマト品種「すずこま」は、従来品種に比べ1~2週間収穫開始を早めることが可能であり、出荷期間を延長できることを明らかにした(図4)。

夏秋きゅうりのかん水同時施肥(図1)



育苗施設を利用したパプリカの隔離栽培(図2)



接ぎ木苗は、生育が良好で、収量も1~2割増加した。

台木品種は「ベルマサリ」を用いた。

(グラフ中の青い部分は、規格外果の収量を示す)

※対照区：自根、育苗期の摘心なし

ミニトマトの露地省力栽培方法【ソバージュ栽培】(図3)

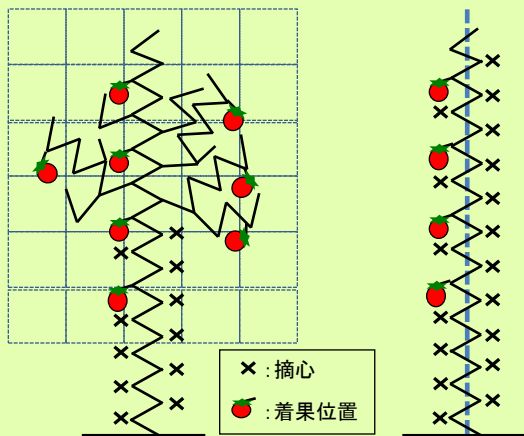


ソバージュ栽培

第2花房より上のわき芽を摘心せず、側枝を伸ばし、アーチパイプとネットで誘引する。

摘心栽培(慣行)

全てのわき芽を摘心し、主枝のみを支柱で誘引する。



栽培方法	栽植密度 (株/㎡)	収量 (g/株)	糖度 (Brix)
ソバージュ栽培	0.45	4,558	8.6
摘心栽培 (慣行)	2.22	945	7.9

ソバージュ栽培は、株当たりの収量が多く、糖度の高い果実を収穫することができる。

ソバージュ栽培

摘心栽培 (慣行)

加熱調理用トマトの作期拡大技術等の開発(図4)



加熱調理用トマト (極早生品種「すずこま」)

は種日	定植日	収穫開始日		
		すずこま	従来品種	
			なつのこま	にたきこま
4/11	6/11 ~ 14	7/23	7/30	7/30
5/23	7/8	8/14	8/21	8/21
6/20	8/8	9/11	9/25	9/18

4/11は種は盛岡市におけるデータ。他は大槌町におけるデータ。

## 北限ユズ果汁の瞬間的高圧搾汁による高付加価値化実証研究

【分類】 個別要素技術型研究(研究課題名:ブランド化を促進する農産物の生産・加工技術の実証研究)

【代表機関】

(独) 国立高等専門学校機構 沖縄工業高等専門学校

【参画研究機関】

大阪サニタリー(株)

【研究実施期間】

平成25年度～平成27年度

### 1 研究の背景・課題

被災地の早期復興のため、北限ユズのブランド化を目指す。本研究では、特に北限ユズ搾汁工程に瞬間的高圧による抽出技術を利用することで、高効率かつ高品質なユズ果汁を得るとともに、機能性成分の解明並びに北限ユズの高付加価値化(ブランド化・ジュースや化粧品などの新たな商品開発)を目指す。

- ⇒ ユズの栽培地の北限である岩手県の新規特産物としてブランド化を目指す。
- ⇒ 高付加価値ユズ加工食品や機能性を利用したサプリメント、化粧品等の商品開発を行う。

### 2 研究の目標

北限ユズの機能性成分を抽出するに適した圧力条件を備えた、処理量最大50 kg/日(約1t/月)の瞬間的高圧処理装置の開発を行う。また瞬間的高圧処理したユズ果汁加工物の一般栄養成分・微量含有成分調査、抗酸化活性・細胞毒性・メラニン産生阻害評価を行い、ブランド化商品化への有用成分分別と商品化開発の基礎データを明らかにする。

### 3 研究の内容

- 瞬間的高圧処理装置の北限ユズ処理への最適化による実用装置開発を行う。
- 北限ユズを瞬間的高圧処理することで得られる機能性を評価し、高付加価値化を実証する研究を行う。

### 4 研究成果概要

- 北限ユズを”果肉”、”果実丸ごと”のそれぞれの前処理状態で瞬間的高圧を適用し、搾汁量、成分の評価により、瞬間的高圧処理の搾汁最適条件を明らかにした。(図1)
- 最適瞬間的高圧処理装置について、手回しチェーン駆動による瞬間的高圧処理フィーダー装置を試作した。(図2) 今後は、実証試験を見据えたユズの搬入機構の改良を行う。
- 北限ユズの搾汁率は、8%前後で瞬間的高圧処理による影響が見られなかった(図3)。しかし、香氣成分は瞬間的高圧処理の圧力増加に伴い、顕著に増大することを確認した(図4)。このため、ユズ果汁の香りの強度の定量化と北限ユズ果汁の香りに関する特徴の解析を行う。
- 北限ユズ果汁中のクエン酸は瞬間的高圧処理の圧力増大に伴い、減少する傾向にあり、酸度の低下が見られた(図5)。しかし、ミネラル成分のマグネシウムやカルシウムは瞬間的高圧処理の圧力増加に伴い、特にカルシウムは顕著に増加した(図6)。また、北限ユズ果汁に含まれる機能性成分(積算値)は瞬間的高圧処理の圧力増加に伴い増加する傾向が見られた(図7)。今後は、ユズの加工目的によってそれぞれ瞬間的高圧処理された抽出物の基本的な含有成分の特性を解析するとともに、機能性を特徴とした化粧品原料などの新たな商品開発のための基礎データの蓄積を行う。

圧力容器内の瞬間的高圧の評価

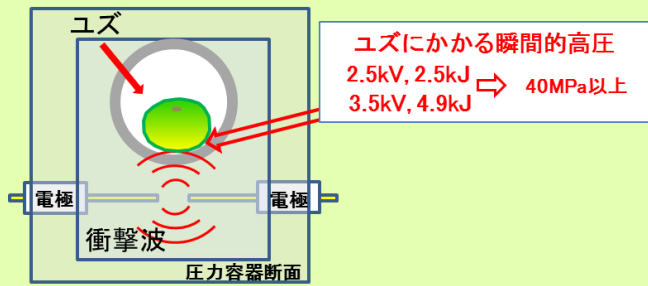


図1. 北限ユズの搾汁最適条件の調査

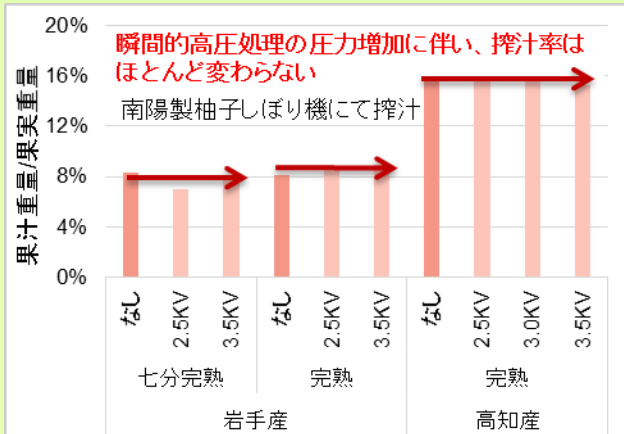


図3. ユズ果汁の搾汁率の比較

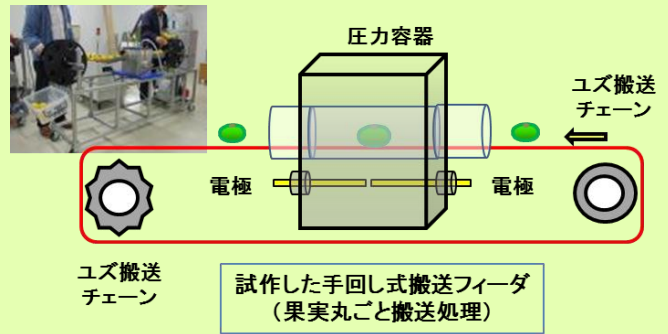


図2. 瞬間的高圧発生装置搬送フィーダの開発

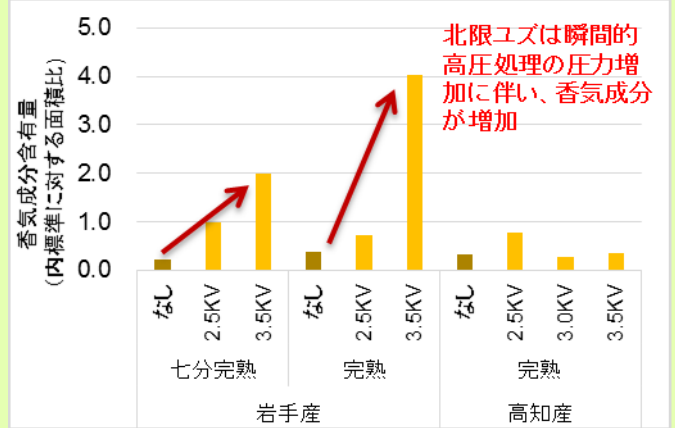


図4. ユズ果汁に含まれる香氣成分の含有量(積算値)の比較

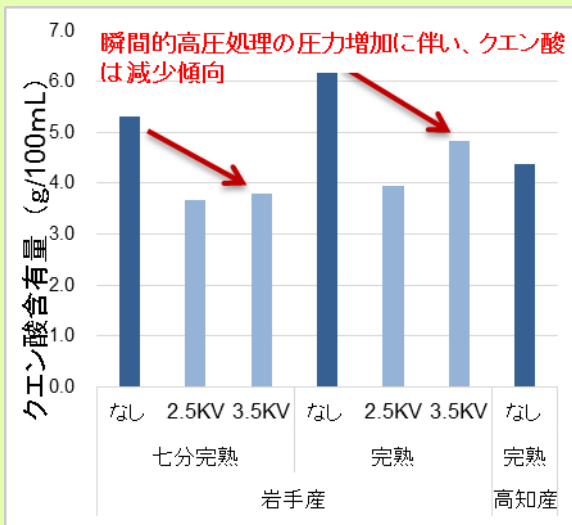


図5. 果汁に含まれるクエン酸含有量

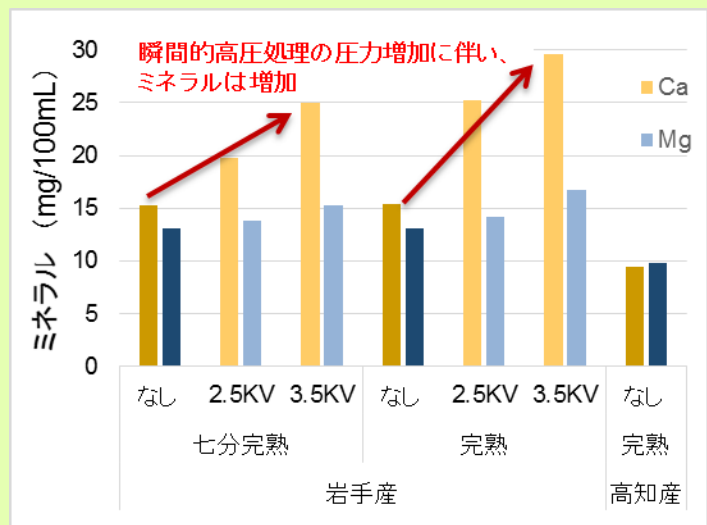
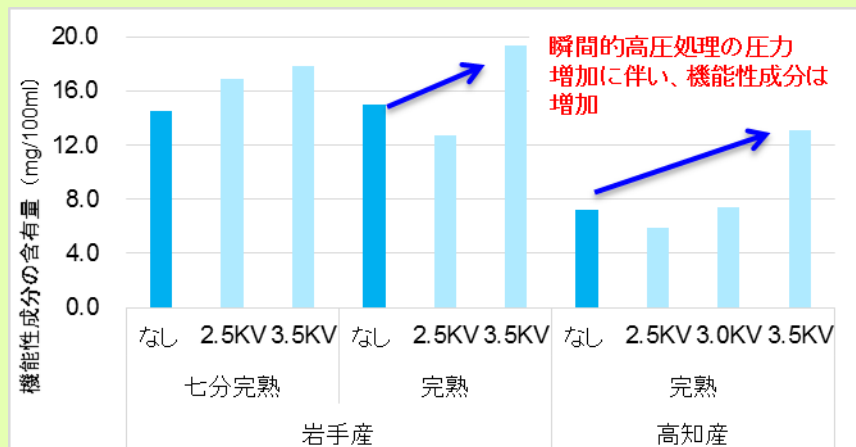


図6. ユズ果汁に含まれるミネラル (Ca: カルシウム, Mg: マグネシウム)の含有量



＜機能性成分＞  
 ヘスペリジン、ナリルチン  
 ナリンギン、ネオヘスペリジン  
 リモニン、ノミリン

図7. ユズ果汁に含まれる機能性成分 (積算値)の比較