

## 追跡評価報告書フォーム

番 号	22-追跡-015	報告年度	平成22年度			
研究課題名	光質制御による花きの生育・開花調節技術の開発					
研究機関	農業技術センター（花き栽培研究部）					
研究期間	平成15年度～18年度（4カ年）					
連携機関	三重大学					
研究経費	【研究費】		【人件費】		【合計】	
	12,570 千円		68,000 千円		80,570 千円	
これまでの 評価結果		実施年度	県民ニーズ	技術的達成度	事業効果	総合点
	事前評価	H14	79	81	81	80
	中間評価	H17	3.3	3.7	3.7	(継続)
	事後評価	H19	4.3	3.8	3.9	4.0
研究概要	発光ダイオード(LED)の開発を手がける家電メーカー、光環境の制御や植物の栽培技術にノウハウをもつ研究機関が連携して、LED を利用した特定波長の照射装置を開発する。また、開発した装置を使って植物の光形態形成反応を活用した花きの新しい生育・開花調節技術の開発をめざす。					

## 1. 研究成果

- 赤色及び遠赤色 LED を光源とする特定波長の照射装置を開発した（平成 15 年度）。
- キクでは、赤色光と遠赤色光との比率（R/FR 比）が小さいほど、茎の伸長生長が促進されることを明らかにした（平成 17 年度）。
- 1 秒点灯し 1 秒消灯するというパターンで行う間欠照明を、4～8 時間処理することで通常の連続照明と同等の効果があることがわかり、LED を使えば、電照時の消費電力が 16 分の 1 以下に低減できることを明らかにした（平成 17 年度）。
- 赤色 LED を用いて秋ギクに対して、連続または間欠照明により深夜 4 時間の暗期中断を行う場合、白熱灯の 1/2 程度の低照度で十分であり、実用上 10 lx 程度の畝面照度を確保すれば、効果的に開花を抑制できることを明らかにした（平成 17 年度）。
- トルコギキョウでは、開花を促進するために、遠赤色光照射が有効であることを明らかにした（平成 16 年度）。

## 2. 開発技術の移転状況

### (1) 研究開始当初の移転目標

次世代光源（LED）を利用した特定波長の照射装置を開発し、それを利用したキク、シュッコンカスミソウ及びトルコギキョウの画期的な生育・開花調節技術や新しい栽培技術を開発する。

#### 【技術移転先】

- 県内のキク、シュッコンカスミソウおよびトルコギキョウの生産農家(1,611戸)と生産組織(60組織)。
- 県内に生産工場をもつ半導体、家電メーカー等。

#### 【移転方法】

- 農業技術センターのホームページ等で新技术を公開する。また、普及組織およびJAと連携しながら、地域主催の研究会等を通じて、新技术の定着を図る。
- 新聞、あるいは学会や論文等で発表する。

#### 【移転時期】

- 研究期間終了後、できる限り速やかに移転を図る。

### (2) 開発技術の移転方法と移転状況

- 期待される省エネ技術として紹介された「電球の代わりに赤 LED-秋菊の節電に」（日本農業新聞・平成 18 年 3 月 23 日掲載）により、開発技術を広くアピールした。
- 平成 18 年 10 月 5 日に開催された呉地域産学官連携フォーラム（主催：（財）くれ産業振興センター）へ、開発した特定波長の照射装置及び成果パネル「発光ダイオード(LED)を用いた花きの新しい生育・開花調節技術の開発」を出展し、開発技術を広くアピールした。
- 注目される新技术として紹介された「LED で菊の開花抑制」（中国新聞・平成 19 年 2 月 3 日掲載）により、開発技術を広くアピールした。
- 平成 19 年 2 月 6 日開催の農業技術センター研究成果発表会で、県内の花き生産者、普及関係者及びJA関係者に対して「赤色光 LED を用いた間欠照明によるキクの開花抑制効果」をテーマとして成果の一部を発表した。
- 経済産業省が発表した白熱電球製造販売停止計画を受けて、県内企業が試作した「導光板を利用した電照用 LED ランプ」について、実際の利用場面を想定して、キクの電照に必要なとされる光強度が確保できているかを評価した（技術的課題解決支援事業（ギカジ）対応：平成 21 年 3 月）。また、別の県内企業が試作した「赤色 LED を実装した電照用 LED ランプ」について、その性能を評価した（ギカジ対応：平成 21 年 8 月）。
- 財団法人 農業電化協会が主催し、農林水産省および経済産業省が後援する第 45 回農業電化研究会（平成 19 年 10 月 11 日開催）で、「赤色 LED を用いた秋ギクの開花抑制栽培」について講演し、開発技術を広くアピールした。
- 平成 20 年 10 月 29 日及び 30 日に東京国際フォーラム展示ホールで開催されたアグリビジネス創出フェア 2008（主催：農林水産省）へ、開発した特定波長の照射装置及び

成果パネル「LEDを用いた花きの新しい生育・開花調節技術の開発」を出展し、開発技術を広くアピールした。

- 本課題で明らかにした照明条件を参考に、平成21年に光強度及び配光性等の性能をさらに高めたキクの開花調節用のLED電球(図1)がA社から市販され、開発技術が実用化された。
- お好みワイドひろしま(製作: NHK 広島放送局・平成21年6月23日放映)で、注目される新技術として紹介された「LEDを農業に」により、開発技術を広くアピールした。その後、同内容は中国四国地域で再放映された。



図1 市販の赤色LED電球

- 平成21年9月11日の農業技術フェスタ 花き品評会に同時開催された講演会で、県内の花き生産者、普及関係者及びJA関係者約70名に「発光ダイオード(LED)を用いた花きの新しい生育・開花調節と防蟻技術の開発」と題して成果をアピールした。
- 平成21年11月9日に広島市で開催された広島県農業施設環境制御技術研究会において、「LEDを用いた秋ギクの開花調節技術」のテーマで講演し、開発技術を広くアピールした。

#### 【論文・学会発表等】

- 平成17年度農業機械学会関西支部会(口頭発表)  
「LEDを用いて赤色光/遠赤色光量子束比を変化させる開花調節用電照装置の開発」
- 平成17年度園芸学会中四国支部会(口頭発表)  
「秒単位で行う赤色光LEDによる間欠照明が秋ギクの開花に及ぼす影響」
- 平成17年度園芸学会秋季大会(口頭発表)  
「LED電照による赤色光/遠赤色光量子束比の違いがトルコギキョウの生長と開花に及ぼす影響」
- 平成18年度園芸学会秋季大会(口頭発表)  
「赤色光LEDを用いた間欠照明における暗期幅が秋ギクの開花に及ぼす影響」
- 平成19年度園芸学会中四国支部会(口頭発表)  
「白色LEDを用いた暗期中断が秋ギクの開花に及ぼす影響」
- アグリフォトニクス-LEDを利用した植物工場をめざして-,シーエムシー出版,東京,126-135,2008(書籍)  
「第9章 赤色LEDを用いた間欠照明による輪ギクの抑制栽培」
- 広島県立総合技術研究所農業技術センター研究報告84,p1-6,2009(論文)  
「キクの電照抑制栽培に用いる白熱電球代替光源としての電球形蛍光灯およびLEDの光エネルギー特性と開花抑制効果」
- 植物工場とその照明技術,サイエンス&テクノロジー株式会社,東京,p209-216,2009(書籍)「第8節 LEDを用いた切り花ギクの開花調節」

#### (3) 移転目標の達成度

- 平成15年度に赤色及び遠赤色LEDを光源とする特定波長の照射装置を開発・完成させており、目標を達成している。
- 赤色LEDを用いたキクの開花抑制技術については、必要な光強度及び有効な間欠パターンを明らかにし、また、長日植物であるトルコギキョウを、赤色光の照射により開花抑制できることを明らかにしており、目標を達成している。
- シュッコンカスミソウについては、現状のLEDの性能では白熱灯より優れる開花促進効果を得ることはできなかったが、生育調節の知見を得ている。
- 本課題では、LEDの農業利用で必要となる条件を解明して、メーカーが製造のために必要な情報を明らかにした。今後は、メーカーでより一層のコスト削減と性能向上を期待したい。
- 平成20年にキクの生育・開花調節用のLED電球の市販が開始され、平成21年に光強度及び配光性等の性能をさらに高めたキクの開花調節用のLED電球が市販(実用化)されており、目標を達成している。

(4) 上記の状況となった理由

開発・市販された LED 電球は、用途が限られることに加えて、白熱灯と比較して価格が約 19 倍と高いため、爆発的な普及に至っていない。しかし、一般照明用の LED 電球の例に見られるように、光強度 ( $300\text{mW}\cdot\text{m}^{-2}$  以上) 及び配置性能 (最低でも 150 度以上) の向上、加えて低価格化が進めば、今後十分に利用拡大されるものと期待される。

(5) 今後の移転計画

本課題で開発した LED を用いたキク、トルコギキョウ及びシュコンカスミソウの生育・開花調節技術は、一般化された技術になりつつあるが、それを実現する LED 電球等の照明器具のより一層の低価格化及び性能向上が必要であり、関連企業の努力に期待したい。今後も積極的に広報を行い技術への理解を深める予定である。

さらに、より付加価値の高い照明技術である害虫防除効果の付与をめざして、現在、農林水産省 新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業において取り組んでいる。

今後は、本課題で開発した LED を用いた花きの生育・開花調節技術を基本的な栽培技術とし、さらに現行課題で取り組んでいる害虫防除技術を融合させて、新技術セミナー等で引き続き普及を図る。

3. 知的財産権等の状況

なし

4. 研究成果の波及効果

(1) 経済的波及効果又は県民生活上の波及効果 (選択項目)

電照ギク用の赤色 LED 電球の市販及び普及は緒に就いたばかりであり、他県の先進的キク産地への導入が見られるが、顕著な経済的波及効果は得られていない。

(2) 技術の推進への波及効果

○本課題で得られた LED を用いた間欠照明がキクの開花に及ぼす影響に関する知見をベースに、家電メーカーであり、半導体メーカーでもある B 社と共同研究「課題名：超高輝度 LED の点滅パターンを利用したキクの開花を妨げない防蛾照明技術の開発 (研究期間：平成 19～21 年度)」を実施した。

○B 社に加えて、金沢工業大学、千葉大学および兵庫県とともに研究チームを編成、農林水産省 新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業に採択され、「課題名：キクのエコ生産を実現する LED を用いた防蛾照明栽培技術の開発 (研究期間：平成 20～22 年度)」で共同研究を実施中である。

○本課題で得られた LED を用いた間欠照明がキクの開花に及ぼす影響に関する知見をベースに立ち上げた後継の重点研究課題「超高輝度 LED の点滅パターンを利用したキクの開花を妨げない防蛾照明技術の開発 (研究期間：平成 19～21 年度)」において、新たに得られた知見に基づき、「防虫効果を備えた植物の照明栽培方法および植物栽培用照明装置 (特願 2008-239716)」の名称で特許出願中である。

個別評価(各センター記入欄)

1. 研究の達成度 <input type="checkbox"/> A:成果は移転できるレベル <input checked="" type="checkbox"/> B:一部の成果は移転できるレベル <input type="checkbox"/> C:成果は移転できるレベルではない
2. 成果移転の目標達成度 <input type="checkbox"/> A:目標以上に達成 <input type="checkbox"/> B:ほぼ目標どおり達成 <input checked="" type="checkbox"/> C:目標を下回っている <input type="checkbox"/> D:移転は進んでいない
3. 知的財産権の活用状況 <input type="checkbox"/> A:実施許諾し、事業化されている <input type="checkbox"/> B:実施許諾を行っている <input checked="" type="checkbox"/> C:実施許諾は行っていない
4. 研究成果の波及効果 <input type="checkbox"/> A:波及効果は大きい <input type="checkbox"/> B:波及効果は認められる <input checked="" type="checkbox"/> C:波及効果はほとんど認められない
備考:

総合評価(評価委員会記入欄)

<input type="checkbox"/> S:研究成果が十分に活用され、効果は当初見込みを上回っていると認められる。 <input type="checkbox"/> A:研究成果が活用され、効果は当初見込みをやや上回っていると認められる。 <input type="checkbox"/> B:研究成果が活用され、効果は当初見込みどおりであると認められる。 <input checked="" type="checkbox"/> C:研究成果の活用が不十分で、効果は当初見込みをやや下回っていると認められる。 <input type="checkbox"/> D:研究成果の活用が不十分で、効果は当初見込みを下回ると認められる。
備考:



## 追跡評価報告書フォーム

番 号	22-追跡-016		報告年度	平成22年度		
研究課題名	環境にやさしいネギの水耕栽培技術の開発					
研究機関	農業技術センター（環境資源研究部，野菜栽培研究部，環境制御研究部）					
研究期間	平成15年度～18年度（4カ年）					
連携機関	(株)あべダンボール					
研究経費	【研究費】		【人件費】		【合計】	
	8,550 千円		94,100 千円		102,650 千円	
これまでの 評価結果		実施年度	県民ニーズ	技術的達成度	事業効果	総合点
	事前評価	H14	75	69	72	72
	中間評価	H17	3.3	3.2	3.0	(継続)
	事後評価	H19	3.3	3.0	3.2	3.2
研究概要	ネギは県重点振興品目で湛液型水耕による栽培面積は増加しているが，培養液交換に伴う廃液処理，生産残さ処理及びネギアザミウマによる被害に苦慮している。そこで，廃液量，廃液中の肥料成分削減技術，廃液再利用技術，ネギアザミウマの生物的物理的防除技術を開発する。					

## 1. 研究成果

- (1) 栽培終了後の培養液（廃液）の再利用技術の確立
  - ア 培養液量の半減（液量半減）と培養液中の肥料成分を低減・調整した培養液（濃度低減）を組み合わせることで、廃液量を50％、系外へ排出される窒素量を75％削減できる技術を確立した。
  - イ タンクレス・EC自動管理方式の栽培様式において、培養液を2作連続利用（複数作利用）しても青ネギの収量・品質は維持できることを明らかにした。
  - ウ 廃液は、水稻栽培における基肥として利用（廃液水稻利用）可能であることを実証した。
- (2) 生産残さの再利用技術の確立  
生産残さの堆肥化を容易にするため、育苗培地の紙への代替について検討した。10月播種の作型では利用可能であったが、2～8月播種の作型では生育遅延があり、周年での利用は困難であった。
- (3) ネギアザミウマの生物的・物理的防除技術の確立
  - ア 定植パネルの洗浄や収穫後の残渣の除去がネギアザミウマの発生を抑えることに有効であることを明らかにした。
  - イ ネギアザミウマの被害と粘着トラップへの誘殺数との関係から、明らかにされていなかった要防除水準を設定し、粘着トラップを利用したネギアザミウマ発生モニタリング技術を確立した。また、粘着トラップによる防除の有効性を明らかにした。
  - ウ 生物的防除として糸状菌製剤（ボーベリア・バシアーナ剤）が有効であることを明らかにした。

## 2. 開発技術の移転状況

- (1) 研究開始当初の移転目標  
湛液型水耕栽培のネギ経営体69戸（内、企業的経営体：20戸）、施設栽培面積：12.2ha
- (2) 開発技術の移転方法と移転状況
  - <移転方法>  
農業技術指導所等と連携し、現地講習会2回、新技術セミナー1回、農業技術センター成果発表会1回を行い研究成果の技術移転を行った。研究成果の公表については、近畿中国四国農業試験研究推進会議成果情報2件、農業技術センター成果情報1件で情報提供した。また、（独）農業・食品産業技術総合研究機構主催のシンポジウム、日本土壌肥料学会関西支部会、園芸学会中四国支部大会、日本応用動物昆虫学会中国支部・日本昆虫学会中国支部合同例会で各1件口頭発表した。
  - <移転状況>
    - ・廃液の再利用技術について、液量半減技術は、7haに導入されている。濃度低減技術、複数作利用技術及び廃液水稻利用は、導入に至っていない。
    - ・生産残さの再利用技術について、育苗培地の紙への代替技術は導入に至っていない。
    - ・ネギアザミウマの生物的・物理的防除技術について、ネギアザミウマの発生源となる収穫後のパネル洗浄の徹底や収穫後の残さの除去は、約7割の生産者に導入されている。粘着トラップを利用した防除技術は、約2割の生産者に導入されている。これらの技術は無農薬栽培のネギの出荷に貢献している。また、生物的防除の糸状菌製剤の使用は、導入に至っていない。
- (3) 移転目標の達成度
  - ア 廃液の再利用技術について、液量半減技術の移転は60％の達成度である。濃度低減技術、複数作利用技術及び廃液水稻利用技術は移転できていない。
  - イ 生産残さの再利用について、育苗培地の紙への代替技術は移転できていない。
  - ウ ネギアザミウマの生物的・物理的防除技術について、パネル洗浄の徹底や収穫後の残さの除去は70％、粘着トラップを利用した防除技術は20％の達成度であり、糸状菌製剤による防除技術は移転できていない。

(4) 上記の状況となった理由

ア 廃液の再利用技術

- ・液量半減技術は、既存の施設では栽培ベッドを改造する必要があり、移転が遅れているが、新規の施設ではほぼ全てに導入されている。
- ・濃度低減技術及び複数作利用技術は、導入することにより水媒性病害の発生が懸念され、導入に至っていない。
- ・廃液水稲利用技術は、廃液を輸送するコストや労力の負担の問題で、導入に至っていない。

イ 生産残さの再利用技術

- ・生産残さの再利用技術は、育苗培地の紙への代替技術が確立できなかったため、導入に至っていない。

ウ ネギアザミウマの生物的・物理的防除技術

- ・粘着トラップを利用した防除技術は、無農薬栽培に取り組んでいるため導入が進んでいるが、粘着トラップの購入によるコスト増及び設置による作業性の悪化の問題がある。
- ・糸状菌製剤による生物的防除は、無農薬栽培に取り組んでいるため導入に至っていない。

(5) 今後の移転計画

平成 22 年度開始の開発研究課題「中空糸膜フィルターを核とした水耕ネギ根腐病防除技術の開発」において、培養液の殺菌技術の開発を予定している。この技術を利用することにより、培養液の濃度低減及び複数作利用技術の導入において現地で懸念されている水媒性病害発生の問題を解決し、培養液の濃度低減及び複数作利用技術の技術移転を図る予定である。

3. 知的財産権等の状況

なし

4. 研究成果の波及効果

(1) 経済的波及効果又は県民生活上の波及効果（選択項目）

- ・培養液量を半減して廃液量を削減する技術の導入により、肥料コストが 40%削減（年間 175,000 円/10a）される。この技術は平成 21 年までに 7ha に導入され、約 3,000 万円のコストが低減され、収益の向上が図られている。また、水資源についても年間 120t/10a 削減され、導入されている 7ha では、年間 8,400t の水が節約されている。また、この技術の技術移転の取り組みで、生産者の環境負荷低減に対する意識向上が図られた。
- ・ネギアザミウマの物理的防除技術の導入により、施設内でのネギアザミウマを極少発生に抑え、無農薬栽培によるネギの出荷（生産額 7 億円）に貢献している。

(2) 技術の推進への波及効果

- ・本課題の中で、培養液の複数作利用技術の導入において水媒性病害発生が懸念される問題点が明らかとなったため、受託研究課題「マイクロバブルオゾンを用いた培養液中のフザリウム菌、軟腐病菌の殺菌効果の解明」（平成 21 年）、平成 22 年度開始の開発研究課題「中空糸膜フィルターを核とした水耕ネギ根腐病防除技術の開発」に取り組んで、培養液の殺菌技術を確立する。
- ・本課題の中で、紙を代替とした育苗培地の問題点が明らかになったので、この結果を活かし、別のアプローチとして農林水産研究高度化事業「水耕栽培ネギの培地廃棄量ゼロと省力・多収・低コスト化技術」（平成 16～18 年）で、発泡レンガ粒を利用した育苗培地により培地廃棄量をゼロとした技術を開発した。

個別評価(各センター記入欄)

1. 研究の達成度 <input type="checkbox"/> A:成果は移転できるレベル <input checked="" type="checkbox"/> B:一部の成果は移転できるレベル <input type="checkbox"/> C:成果は移転できるレベルではない
2. 成果移転の目標達成度 <input type="checkbox"/> A:目標以上に達成 <input type="checkbox"/> B:ほぼ目標どおり達成 <input checked="" type="checkbox"/> C:目標を下回っている <input type="checkbox"/> D:移転は進んでいない
3. 知的財産権の活用状況 <input type="checkbox"/> A:実施許諾し, 事業化されている <input type="checkbox"/> B:実施許諾を行っている <input checked="" type="checkbox"/> C:実施許諾は行っていない
4. 研究成果の波及効果 <input type="checkbox"/> A:波及効果は大きい <input checked="" type="checkbox"/> B:波及効果は認められる <input type="checkbox"/> C:波及効果はほとんど認められない
備考:

総合評価(評価委員会記入欄)

<input type="checkbox"/> S:研究成果が十分に活用され、効果は当初見込みを上回っていると認められる。 <input type="checkbox"/> A:研究成果が活用され、効果は当初見込みをやや上回っていると認められる。 <input type="checkbox"/> B:研究成果が活用され、効果は当初見込みどおりであると認められる。 <input checked="" type="checkbox"/> C:研究成果の活用が不十分で、効果は当初見込みをやや下回っていると認められる。 <input type="checkbox"/> D:研究成果の活用が不十分で、効果は当初見込みを下回ると認められる。
備考:

## 追跡評価報告書フォーム

番 号	22-追跡-017		報告年度	平成22年度		
研究課題名	イチゴのベッド2段吊り上げ・シーソー方式による画期的な増収・省力・省エネルギー生産システムの開発					
研究機関	農業技術センター（野菜栽培研究部）					
研究期間	平成16年度～18年度（3カ年）					
連携機関	(株)ダイコーテクノ(広島市)					
研究経費	【研究費】		【人件費】		【合計】	
	8,293千円		20,400千円		28,693千円	
これまでの 評価結果		実施年度	県民ニーズ	技術的達成度	事業効果	総合点
	事前評価	H15	3.94	3.83	4.00	3.93
	中間評価	H17	3.3	3.2	3.7	(継続)
	事後評価	H19	3.7	3.2	3.5	3.5
研究概要	イチゴの増収技術として、単位面積あたりのイチゴ株数を従来の4倍にする、「2段吊り上げ・シーソーシステム」を開発する。また、従来の育苗を省略した「株据置栽培」と栽培ベッドのみの局部加温方式を組み合わせることにより、画期的な増収・省力・省エネルギー生産システムを構築する。					

## 1. 研究成果

### ○栽培ベッドの配置及び動作サイクルによる増収技術の確立

光環境の好適な栽培ベッドの配置や動作サイクルでの光環境の解明により、面積当たりの収量を慣行栽培の2倍とした。また、反射資材の利用により光環境が改善されることが示された。しかし、目標の収量4倍には達しておらず、更なる増収技術が課題として残された。

### ○栽培ベッド周辺の好適温度維持法による省エネルギー技術の確立

栽培ベッドに温湯を循環する局所加温技術により、慣行栽培に比べて35%の加温エネルギー削減（目標：30%のエネルギー削減）が図れた。

### ○システムに適した「イチゴ株据置栽培」管理技術の確立

定植方向をベッド延長方向と平行にすることで、3年目以降も枯死株が発生せず、安定収穫が可能となることを明らかとした。これにより、多年にわたり300時間/10aの省力化が可能となった。

## 2. 開発技術の移転状況

### (1) 研究開始当初の移転目標

開発したシステムの栽培技術は研究終了後に速やかに連携機関でありシステムの販売を行う(株)ダイコーテクノ(呉地域自社商品開発研究会高度施設栽培開発グループの企業)に移転する。(株)ダイコーテクノでは、研究成果を元に平成19年度にシステムを商品化し、販売開始後5カ年で、全国導入面積22.5ha、売上高約27億円を計画している。また、県内のイチゴ生産者へは、システムの普及に向けて、栽培マニュアルを作成し、連携企業、農業改良普及センターと連携して技術移転を速やかに行う。

移転方法として、各種研修会、インターネットのホームページ等で本技術を紹介して、情報発信を行う。

### (2) 開発技術の移転方法と移転状況

本課題で残された技術的課題については、株式会社ダイコーテクノや東部工業技術センター産業デザイン部(現在、西部工業技術センター生産技術アカデミー)と連携し、農林水産省の先端技術を活用した農林水産高度化研究事業(研究課題：野菜栽培ベッドの可動・立体配置による省力・省エネ生産システム、平成18年～20年)により、技術構築を図った。増収技術では、反射資材の利用法や栽培ベッド動作を確立し、面積当たりの収量を3.5倍まで高めた。省エネルギー技術では、局所加温の配管方法や制御方法を検討し、加温エネルギーの80%削減を可能とした。さらに、システムの軽量化や、人間工学に基づいて作業者に負担の少ない栽培ベッド高を決定し、実用機の基本設計を構築した。また、本事業により実用機の展示施設を高知県高岡郡四万十町に設置し、技術の実証栽培を行った。これにより、イチゴの生産技術を確立し、企業への技術移転が図れた。

開発技術の移転先である(株)ダイコーテクノへは、本課題及びその後の研究課題で得られた成果を、会議や現地実証の場面で、随時、移転した。また、県内イチゴ生産者や農業指導者、企業等へは新技術セミナーや次の広報活動で技術紹介や情報発信した。また、県内に限らず全国に向けても情報発信を行った。

#### ・システムの現地実証(平成20年8月～平成20年3月)

システムの実用機の展示施設を高知県高岡郡四万十町に設置し、その実証栽培において、移転先の企業へ技術移転を図った。

#### ・新技術セミナー(平成19年12月11日、平成21年10月28日)

平成19年度に県内の生産者、農業指導者及び関係企業を対象に栽培システムと成果について紹介した。また、平成21年度には県内の企業を対象に、栽培システム及び成果を紹介するとともに、システムの共同開発のマッチングを図った。

#### ・センターNews(平成16年4月、平成17年7月、平成21年1月)

- ・研究成果情報集（平成 18 年度，平成 20 年度）  
県内の生産者，企業，農業関係機関及び一般県民に広くシステムを紹介した。
- ・アグリビジネス創出フェア（平成 19 年～21 年，3 回）  
栽培システムの実物大モデル等を設置して，全国の関係者にシステムを紹介した。
- ・論文発表（広島県立総合技術研究所農業技術センター研究報告，83，平成 20 年，Acta Horticulturae, vol. 801 (2) ，平成 20 年）
- ・学会発表（園芸学会，日本生物環境工学会等での発表 7 課題，平成 19 年度～21 年）  
全国の大学，企業等の研究者，技術者に向けてシステムを紹介した。
- ・現地実証施設検討会（平成 20 年 12 月 18 日）  
農業指導者等の関係機関を対象に高知県高岡郡四万十町の現地実証施設において，システムを紹介した。

これらの活動により，農業技術センターには，毎年，多くのイチゴ視察者があり（平成 21 年度実績 279 名），システム導入に関する相談が年間 10 件程度あった（平成 21 年度実績 8 件）。しかし，本システムの販売については，コスト面でまだ目標の価格帯（4,500 万円/10a）まで達していないため，実現されていない。

### （3）移転目標の達成度

栽培技術や加温制御技術等のソフト面については目標を達成している。しかし，ハード面であるシステムの価格が問題となり，現地への普及は実現していない。

### （4）上記の状況となった理由

システムの低コスト化については，培地量の削減による栽培ベッドの軽量化や可動栽培ベッドの駆動部を支える骨材とハウス骨材の共有化等による部品点数の削減を行ってきた。しかし，鉄鋼の原料価格高騰（H 鋼の 1 トン当たり価格は，計画時の平成 15 年時点で約 45 千円であったが，研究終了時の平成 19 年には約 77 千円で 1.7 倍に上昇し，平成 21 年時点でも約 70 千円）により，システムの価格は平成 21 年現在でも 7,000 万円/10a 以上と試算され，思うような低コスト化が図れなかった。

### （5）今後の移転計画

今後，システムの普及には，コスト低減が必須である。現在，（株）ダイコーテクノでは，低コスト生産が可能な製造企業とのマッチングを図り，コスト低減への取り組みを行う。農業技術センターでは，引き続き，技術の情報発信を行うことで，製造企業とのマッチング支援を推進するとともに，県内イチゴ生産者や新規参入者への普及促進を図る。

## 3. 知的財産権等の状況

なし

## 4. 研究成果の波及効果

### （1）経済的波及効果又は県民生活上の波及効果（選択項目）

システムの普及が進んでいないため，現時点で波及効果は見られていない。

### （2）技術の推進への波及効果

本システムの部分技術である局所加温技術については，夏季の冷却技術への応用も可能である。近畿中国四国農業研究センター保有の「気化潜熱を利用した培地冷却技術」との組み合わせも検討しており（平成 20 年度 JST シーズ発掘試験），今後，イチゴの周年栽培技術への展開が期待できる。

個別評価(各センター記入欄)

1. 研究の達成度 <input type="checkbox"/> A:成果は移転できるレベル <input checked="" type="checkbox"/> B:一部の成果は移転できるレベル <input type="checkbox"/> C:成果は移転できるレベルではない
2. 成果移転の目標達成度 <input type="checkbox"/> A:目標以上に達成 <input type="checkbox"/> B:ほぼ目標どおり達成 <input checked="" type="checkbox"/> C:目標を下回っている <input type="checkbox"/> D:移転は進んでいない
3. 知的財産権の活用状況 <input type="checkbox"/> A:実施許諾し, 事業化されている <input type="checkbox"/> B:実施許諾を行っている <input checked="" type="checkbox"/> C:実施許諾は行っていない
4. 研究成果の波及効果 <input type="checkbox"/> A:波及効果は大きい <input type="checkbox"/> B:波及効果は認められる <input checked="" type="checkbox"/> C:波及効果はほとんど認められない
備考:

総合評価(評価委員会記入欄)

<input type="checkbox"/> S:研究成果が十分に活用され、効果は当初見込みを上回っていると認められる。 <input type="checkbox"/> A:研究成果が活用され、効果は当初見込みをやや上回っていると認められる。 <input type="checkbox"/> B:研究成果が活用され、効果は当初見込みどおりであると認められる。 <input checked="" type="checkbox"/> C:研究成果の活用が不十分で、効果は当初見込みをやや下回っていると認められる。 <input type="checkbox"/> D:研究成果の活用が不十分で、効果は当初見込みを下回ると認められる。
備考:

## 追跡評価報告書フォーム

番 号	22-追跡-018		報告年度	平成22年度		
研究課題名	花壇苗の作業環境を快適化するトータル生産支援システムの開発					
研究機関	農業技術センター（花き栽培研究部，環境資源研究部）					
研究期間	平成16年度～18年度（3カ年）					
連携機関	A社					
研究経費	【研究費】		【人件費】		【合計】	
	3,940千円		25,500千円		29,440千円	
これまでの 評価結果		実施年度	県民ニーズ	技術的達成度	事業効果	総合点
	事前評価	H15	3.56	3.61	3.67	3.61
	中間評価	H17	3.3	3.3	3.3	（継続）
	事後評価	H19	3.0	2.9	2.9	2.9
研究概要	<p>花壇苗生産における重量物搬送の軽労化と多大な労力を要する灌水，施肥，防除等の省力化を可能とするとともに，送風または刷毛の刺激による画期的なわい化処理技術の開発等，作業環境を快適化するトータル生産支援システムを開発する。</p> <p>&lt;追加&gt;安価な浄水場発生土を配合した軽量培地を開発する。（平成16年から開始）</p>					

## 1. 研究成果

### ○物理的刺激によるわい化効果の解明

パンジーおよびペチュニアでは、刷毛処理による主茎長の伸張抑制効果が認められ、効果の高い刷毛の種類、処理回数および処理時刻を明らかにした。送風処理は、刷毛処理よりも効果が劣った。

### ○物理的刺激によるエチレン生成量と外生エチレンによるわい化効果の解明

パンジーおよびペチュニアでは、外生エチレン（エテホン処理）によるわい化効果のないことを明らかにしたが、物理的刺激による植物体からのエチレン生成量の測定については、的確なエチレンの測定手法が見当たらなかったため、実施しなかった。

### ○搬送の軽作業化と灌水作業の省力化を可能とする試作機の作製

初年度の成果に基づいて、搬送、灌水および刷毛処理機能を備えた試作機をA社で製作した。2年目から、試作機による性能評価を行い、安定した走行が可能であることを確認した。また、灌水は、ノズルの適切な噴角、個数、間隔を明らかにして、均一な灌水方法を確認した。試作機によるパンジーへの灌水では、作業時間が手灌水の29%にまで削減でき、生育も手灌水と同等であることを明らかにした。また、装置搬送は、人力搬送に比べて労働強度を10%低く抑えることができた。

### ○浄水場発生土とピートモスを混合した軽量培地の花壇苗への利用

花壇苗の培地として、浄水土とピートモスの安価で実用的な配合割合は1:1であり、浄水土の粒径は2~6mmが適することを明らかにした。また施肥量は、窒素80~110mg/株が適切であった。

## 2. 開発技術の移転状況

### (1) 研究開始当初の移転目標

#### <技術移転先>

県内の花壇苗農家163戸、栽培面積33ha（平成14年）を対象とする。

#### <移転時期>

開発できた技術から随時公開し、研究課題終了後直ちに行う。装置の商品化は平成18年以降の予定である。

### (2) 開発技術の移転方法と移転状況

#### <移転方法>

##### ○試作機作製検討会の開催（平成16~17年、4回）

企業や所内で検討会を開催して、刷毛処理によるわい化方法や灌水ノズルの配置方法等の研究成果を移転した。

##### ○研究会の開催（平成18年、2回、計20名）

主な花壇苗産地である北広島町、東広島市の生産者と農協担当者を対象として、研究会を実施し、現地検討により刷毛処理によるわい化方法を紹介した。

##### ○研究成果情報（平成18~19年、3件）

「浄水土の花壇苗培地への利用」、「浄水土を用いた花壇苗培地の適正施肥量」および「花壇苗の刷毛処理によるわい化効果」について広島県立農業技術センター研究成果情報集に掲載した。

##### ○センターNews情報（平成18~19年、4件）

県内の生産者、農業関係機関及び一般県民に、「刷毛処理によるわい化方法」や「浄水土の花壇苗培地への利用」を広く紹介した。

##### ○学会発表（園芸学会中四国支部会、平成18、19年）

研究者および技術者に向けて情報発信した。

#### <移転状況>

○装置作成のために、刷毛処理の方法と灌水ノズルの配置方法およびこれらの量的・時間的制御パターン等のソフト情報を企業へ移転した。

- 物理的刺激によるわい化効果を明らかにするとともに、搬送の軽作業化と灌水作業の省力化を可能とする試作機の作製により、労働強度の低減を確認したが、技術の移転には至っていない。
- 浄水土を培地に用いる場合、粒径 2～6mm に造粒する必要があるが、製造業者がいないため供給体制が確立されていない。

(3) 移転目標の達成度

刷毛処理の方法と灌水方法について、企業への技術的な移転は完了した。

試作機を作製し、特許を出願したが、類似の特許が他社により取得されていたことから実用化には至っていない。

浄水土の技術移転では、これを造粒した培地として供給する製造業者がいないので、実用化には至っていない。

(4) 上記の状況となった理由

機械開発まで至っていない理由は、平成 20 年 5 月 19 日に A 社が、本研究で作製した試作機とほぼ同様の構造と機能で特許出願を行ったが、植物体への刺激方法に関して類似の機能を有する装置が既に特許を取得（特許第 3152367 号）されており、特許庁から拒絶査定されたためである。

浄水土を配合した軽量培地を供給できないのは、造粒機が非常に高価で、製造プラントを導入する製造業者がいないためである。

(5) 今後の移転計画

なし

### 3. 知的財産権等の状況

なし

### 4. 研究成果の波及効果

(1) 経済的波及効果又は県民生活上の波及効果（選択項目）

当初、想定していた装置が実用化できなかったため、波及効果は見られない。

(2) 技術の推進への波及効果

本課題で得られた刷毛処理によるわい化技術について、平成 23 年度、農業技術大学校がプロジェクト研究で取り組む予定である。

浄水土を用いた花壇苗栽培のノウハウを活用し、本年度は、B 社からの受託研究「ダム堆積土の花壇苗培地としての実用性検討」を行っている。同社は既にダム土を造粒できる技術、製造プラントおよび出荷体制を山県郡安芸太田町へ整備している。農業技術センターは培地の物理性、化学性の評価と栽培実験を行い、本年度中に成果を新技術セミナー等により移転する。

個別評価(各センター記入欄)

1. 研究の達成度 <input type="checkbox"/> A:成果は移転できるレベル <input checked="" type="checkbox"/> B:一部の成果は移転できるレベル <input type="checkbox"/> C:成果は移転できるレベルではない
2. 成果移転の目標達成度 <input type="checkbox"/> A:目標以上に達成 <input type="checkbox"/> B:ほぼ目標どおり達成 <input type="checkbox"/> C:目標を下回っている <input checked="" type="checkbox"/> D:移転は進んでいない
3. 知的財産権の活用状況 <input type="checkbox"/> A:実施許諾し, 事業化されている <input type="checkbox"/> B:実施許諾を行っている <input checked="" type="checkbox"/> C:実施許諾は行っていない
4. 研究成果の波及効果 <input type="checkbox"/> A:波及効果は大きい <input type="checkbox"/> B:波及効果は認められる <input checked="" type="checkbox"/> C:波及効果はほとんど認められない
備考:

総合評価(評価委員会記入欄)

<input type="checkbox"/> S:研究成果が十分に活用され、効果は当初見込みを上回っていると認められる。 <input type="checkbox"/> A:研究成果が活用され、効果は当初見込みをやや上回っていると認められる。 <input type="checkbox"/> B:研究成果が活用され、効果は当初見込みどおりであると認められる。 <input type="checkbox"/> C:研究成果の活用が不十分で、効果は当初見込みをやや下回っていると認められる。 <input checked="" type="checkbox"/> D:研究成果の活用が不十分で、効果は当初見込みを下回ると認められる。
備考:

## 追跡評価報告書フォーム

番 号	22-追跡-019		報告年度	平成22年度		
研究課題名	カンキツ新振興品種「はるみ」の安定生産技術の開発					
研究機関	農業技術センター（果樹研究所柑橘研究室，環境資源研究部）					
研究期間	平成14年度～18年度（5カ年）					
連携機関						
研究経費	【研究費】		【人件費】		【合計】	
	5,841千円		44,630千円		50,471千円	
これまでの 評価結果		実施年度	県民ニーズ	技術的達成度	事業効果	総合点
	中間評価	H15	4.3	3.8	4.3	(継続)
	中間評価	H17	4.0	3.8	4.0	(継続)
	事後評価	H19	4.0	3.8	4.0	3.9
研究概要	次代を担う有望品種の「はるみ」は隔年結果性が非常に強く，着果年には葉の黄化などの樹勢の低下が見られる。そこで，①炭素や窒素代謝など栄養生理特性，②着花，着果特性から原因を解明し，連年安定生産技術を開発する。					

## 1. 研究成果

### (1) 樹勢低下に関与する樹体栄養生理の解明

光合成産物の器官間（特に果実と根）の転流分配をウンシュウミカンと比較すると、「はるみ」は果実への分配が大きく、根に少ないことが樹勢低下の原因であることが明らかとなった。

### (2) 着花・着果に係わる枝梢特性および環境要因の解明

枝梢特性としては、優良結果母枝の形状や着花習性などを明らかにした。環境要因については、次年度の着花確保を可能にする土壤乾燥程度は、夏季にpF2.7以下であった。施肥量は、4年生樹程度までのポット栽培であれば現行施肥量の半量程度が必要であった。着果量については葉果比75～100程度に摘果することにより、隔年結果を回避できることを明らかにした。

### (3) 幼木および成木に対する栽培管理技術の開発

幼木では早期に樹冠拡大が可能な施肥方法を明らかにした。成木では上記項目の（1）および（2）から得られた知見を基に、早期着果負担の軽減を図るために6月中下旬に樹冠上部全摘果を行なったうえで、夏季のかん水を徹底することにより、1樹当たり30kg程度の安定した収量を確保し、樹勢低下をさせない技術を開発した。また、夏季の土壤乾燥防止対策として、株元へのモミガラマルチ処理が有効であることを明らかにした。

「はるみ」の安定生産技術として開発した着果管理と土壌水分管理技術は、果実の減酸を促進し、販売価格が高い早期の出荷が可能となっただけでなく、霜害等によるロスを削減できた。

## 2. 開発技術の移転状況

### (1) 研究開始当初の移転目標

- 1) 成果が認められた時点で、関係農協の定例技術会議や講習会等により普及を図る。平成15年度は、5月の定例技術会議で、養分の分配特性から見た摘果方法について、1月には、優良結果母枝から見たせん定方法などについて、指導を行なう予定である。
- 2) 現地圃場を活用した実証展示圃を平成16年度から大崎上島、因島地域を中心に設置する。
- 3) 平成16年度は、農業技術センター成果発表会において「はるみ」の①樹体栄養生理特性について、②着花および着果に係わる枝梢特性、環境要因など、明らかとなった成果について発表を行なう予定である。
- 4) 平成18年度は、開発された成果を取りまとめ、農業技術センターの広報（研究ニュース、成果情報集）への掲載を行なうとともに、県内カンキツ生産者向けに「フルーツひろしま」誌に記事を掲載する。
- 5) 平成21年度の「はるみ」の栽培面積は、159haとなる見込みである（広島県果樹農業振興計画書：平成13年3より算出）。

### (2) 開発技術の移転方法と移転状況

- 1) 関係農協の定例技術会議において、平成14年から19年まで、摘果やせん定方法について合計7回の資料提供を行い、指導者自身の技術の理解と向上を図った。  
「はるみ」の安定生産技術に関する新技術セミナーを三原分室において平成17、19および20年度に開催し、技術の普及を図った。セミナーへの参加者は、それぞれ30～40名であった。セミナーの内容は、摘果方法とせん定方法、栄養生理の特性とせん定や環境要因による着花への影響および安定生産技術とした。  
「はるみ」の栽培技術に関する講習会は、平成15年度以降に県内で、摘果方法やせん定方法について6回、安定生産に向けた技術として研修、講演会を4回行ない、技術の普及を図った。
- 2) 主な技術移転先である大崎上島町では、大崎上島町農業振興協議会、JAおよび農業技術指導所とタイアップして現地調査を行ないながら、技術の普及に努めた。その結果、JA広島ゆたか管内の栽培面積は34haで県内1位に達している。
- 3) 平成20年には、農業技術センター研究成果発表会において「はるみの安定生産技術の開発」として講演を行い、成果を公表した。

- 4) 関係農協の機関誌である「フルーツひろしま」へは、平成17年～19年まで、得られた成果をもとに組み立てた「はるみ」の月間作業を毎月掲載し、技術の移転を図った。また、同誌には、せん定方法や秋季管理、摘果方法、品質向上対策、樹勢維持と高品質生産、夏季管理、酸高にしないための管理などを平成15年に2報、16年3報、17年3報、18年3報、課題が終了後も平成19年に1報、20年に2報を投稿し、本研究によって明らかになった事項を全体的に情報発信した。

農業技術センターの成果情報として、平成15年および16年に研究成果を掲載して技術の移転を図った。

研究成果は、園芸学会中四国支部において3報(45.2006.p45, 46.2007.p1, 47.2008.p7)、土壌肥料学会関西支部において2報(102.2006.p43, 103.2007.p13)報告した。

- 5) 広島県全体の栽培面積は、栽培面積が平成13年度の39.2haから平成21年には116ha(約3倍)となっているが、今後更に面積拡大を図り、平成31年には131haまで拡大することを目標としている(果樹重点対策：平成22年2月、広島県果樹振興対策会議)

平成19年3月には、月刊誌「現代農業」に「安定生産を目指すための植栽時の土壌改良方法」について情報提供し、掲載された。平成20年1月には、日本農業新聞に「上部摘果とかん水ではるみの安定生産」として、4月には月刊誌「果実日本」に、「注目品種の栽培技術と留意点(はるみ)」として掲載され、本課題で得られた技術が全国的に紹介されている。

三原分室への「はるみ」に関する生産者の視察は、平成16年には37組、17年に29件、18年に27件、19年に32件、20年に27件、21年に25件あり、来訪者に直接技術指導を行なうことで、技術の早期移転に努めている。

### (3) 移転目標の達成度

栽培面積は、平成21年度が116haで、目標(159ha)の約73%である(果樹重点対策：平成22年2月)。

### (4) 上記の状況となった理由

栽培面積と生産量が目標以上に達しなかった理由は、①「はるみ」の安定生産のため、着花特性を利用したせん定技術、早期の樹冠上部摘果と夏季のかん水管理技術を開発し、②技術指導者や農業士を対象とした新技術セミナー等を通じて技術普及を行い、③県内のカンキツ産地からの視察者に対し、三原分室内の圃場において講習を行った。しかし、①カンキツ産地担い手の高齢化に伴い、新品種の導入が進まなかったこと、②試験開始当初は問題とされなかった高接ぎによる更新が、果実の減酸が不良であったり、樹勢が低下しやすかったりすることが明らかとなったことによって、「はるみ」への品種更新のスピードが鈍化した。これらのことから、移転目標の達成度が73%にとどまった。しかし、苗木による新植園地では、開発技術が広く農家に普及して隔年結果も是正されて収量が増加・安定した。

### (5) 今後の移転計画

果樹重点対策(平成22年2月)では、「はるみ」は基幹品種として位置づけられており、今後とも面積拡大を図ることとなっている(平成31年目標面積：131ha)。「はるみ」の栽培を新たに開始する生産者や安定生産技術の習得が十分でない生産者には、引き続き技術の普及が必要と考えられる。このため今後とも、新規生産者や視察者を対象とした講習や資料提供を行う計画である。

## 3. 知的財産権等の状況

なし

## 4. 研究成果の波及効果

### (1) 経済的波及効果又は県民生活上の波及効果(選択項目)

平成17～21年度までの「はるみ」の累計販売金額は、9億4,200万円で、平成13年度産(5,400万円)の17.4倍となる見込みである(果樹商品づくり重点対策：H22.7, H17～21年度の関係農協扱い価格に販売量を乗じて算出)。

早期の樹冠上部全摘果によって果実肥大が促進され、減酸が早まったことから、販売価格の高い早期の出荷が可能となっただけでなく、収穫遅れによる霜害等によるロスの軽減にも結びついた。さらに、早期の樹冠上部全摘果と土壌水分管理技術は、M～L 中心の果実階級から、価格の高い 2L の割合が高まったため、同じ収量でも販売金額が増加し、収穫労力も軽減することが出来た。また、モミガラの利用拡大により、県内で廃棄焼却処分されているモミガラの有効利用に繋がっている。

## (2) 技術の推進への波及効果

本研究で開発した技術は、「はるみ」を安定生産する上で不可欠な技術としてカンキツ産地に広く定着している。特に、早期摘果による着果負担の軽減は、隔年結果防止に大きく寄与している。「はるみ」の安定生産のための、早期の樹冠上部摘果と夏季かん水技術は、姉妹品種である「不知火（デコポン）」にも利用できるため、「不知火」の安定生産にも結びついていると考えられる。

また、近年新たに育成・登録された品種の中には、「はるみ」と同様に隔年結果性が強く、安定生産が困難なものもあり、この技術の利用場面は今後も増加すると考えられる。

個別評価(各センター記入欄)

1. 研究の達成度 ■A:成果は移転できるレベル □B:一部の成果は移転できるレベル □C:成果は移転できるレベルではない
2. 成果移転の目標達成度 □A:目標以上に達成 ■B:ほぼ目標どおり達成 □C:目標を下回っている □D:移転は進んでいない
3. 知的財産権の活用状況 □A:実施許諾し, 事業化されている □B:実施許諾を行っている ■C:実施許諾は行っていない
4. 研究成果の波及効果 ■A:波及効果は大きい □B:波及効果は認められる □C:波及効果はほとんど認められない
備考:

総合評価(評価委員会記入欄)

□S:研究成果が十分に活用され、効果は当初見込みを上回っていると認められる。 ■A:研究成果が活用され、効果は当初見込みをやや上回っていると認められる。 □B:研究成果が活用され、効果は当初見込みどおりであると認められる。 □C:研究成果の活用が不十分で、効果は当初見込みをやや下回っていると認められる。 □D:研究成果の活用が不十分で、効果は当初見込みを下回ると認められる。
備考:



## 追跡評価報告書フォーム

番 号	22-追跡-020		報告年度	平成22年度		
研究課題名	ナシ「愛甘水」の高品質安定生産技術の確立					
研究機関	農業技術センター（果樹研究部）					
研究期間	平成14年度～18年度（5カ年）					
連携機関	A社					
研究経費	【研究費】		【人件費】		【合計】	
	6,052 千円		35,700 千円		41,752 千円	
これまでの 評価結果		実施年度	県民ニーズ	技術的達成度	事業効果	総合点
	中間評価	H15	3.7	3.4	3.3	(継続)
	中間評価	H17	4.0	3.3	3.3	(継続)
	事後評価	H19	3.7	4.0	3.9	3.9
研究概要	ナシ「愛甘水」は、早生種の中では、大玉・高糖度など優れた果実形質を有するが、収量が低いこと、小玉果は食味が劣るなどの課題がある。高値で販売できる大玉、高糖度の優良な果実が着生する花芽の形質を明らかにし、枝梢管理および着果管理技術の確立、土壌の改良技術を開発する。					

## 1. 研究成果

### (1) 愛甘水の着果枝（花芽）の特性について

- ・現地実態調査により、果実の大きさと品質、着果する枝（花芽）と果実形質、胴枯性病害による樹勢の実態を明らかにし、果実生産目標数値として果実重 300 g 以上、糖度 12% 以上を指標化した。

### (2) 着果管理について

- ・生産目標達成のためには、結果枝は短果枝を中心とし、着果番果は 2～5 番果、仕上げ摘果時における葉果比は 32 が最適であることを明らかにした。
- ・着果負担と新根発生量の関係は、着果負担（葉果比 24）をかけることにより新根の発生量が減少することを明らかにした。
- ・ジベレリンペースト塗布処理は、果実形質に影響はなく、収穫時期を前進化するため、早生種の特徴を引き出す上で有効であることを明らかにした。

### (3) 枝梢管理について

- ・短果枝は、いずれの予備枝設定方法においても確保できるが、徒長枝を利用する場合は、胴枯性病害の発生が目立つため短期的な利用にとどめ、発育枝を利用する場合は、切返し 50% および 80% とすることで安定的に確保できることを明らかにした。
- ・台木は、現地の「幸水」成木による中間台木を含めた 3 種類の台木品種を利用した調査結果から、胴枯性病害の発生程度は、ヤマナシ台木が低く、果実重、糖度、収量は、ホクシマメナシ台木が、最も高いことを明らかにした。

### (4) 土壌管理技術

- ・定植時の土壌改良範囲を、慣行の約 2 倍となる樹冠占有面積の 1/5 にすると、主枝長、根量は約 1.4 倍となり、樹体の初期生育が向上する傾向がみられた。既存樹の土壌改良は、粉碎籾殻+完熟バーク堆肥を深耕施用することで、樹体生育の促進、収量が高まる傾向がみられた。
- ・収穫時期の前進化は、4～6 月の生育期間中に樹冠下に透明ビニルを被覆することにより可能であることを明らかにした。

## 2. 開発技術の移転状況

### (1) 研究開始当初の移転目標

#### 1) 技術移転先

世羅ナシ法人経営体（2 法人，組合員 30 戸，栽培面積 150ha）

#### 2) 移転方法

年度途中で明らかになった成果は、速やかに、農業改良普及センター果樹普及課との連携により、赤ナシ栽培技術会議（B 農園，C 農園），ナシ樹相診断研修会（広島県果樹振興協議会ナシ部会）などの研修会を通して現地に速やかな普及を図る。

### (2) 開発技術の移転方法と移転状況

得られた成果は、現地試験の中に積極的に実証ほ場を組み込み、平成 18 年度以降、普及指導員、JA 営農指導員および各産地のリーダーを対象とした新技術セミナー（2 回・延べ 48 人）や県内のナシ生産者を対象とした現地研修会（1 回・延べ 20 人）、並びに下記の広報活動を行なって技術移転を図っている。

その結果、開発した技術は、技術移転先の世羅地域の大規模農園の「愛甘水」栽培に目標どおりすべて実用化されている。これにより、当該地域の大規模ナシ農園では、試験終了 3 年目（平成 21 年）の 10 a あたりの生産量は試験終了時（平成 18 年）に比べて 1.9 倍（0.8 t）になった。

○研究成果情報集（平成 19 年度：広島県研究成果情報集，近畿中国農業研究成果情報集）

県内外の生産者，農業関係機関へ，ナシ「愛甘水」の枝梢管理技術の紹介を行なった。

○研究成果発表（平成 20 年度：総研農業技術センター研究成果発表会）

○論文発表（広島総研農技セ研報，83，平成 20 年）

○学会発表（平成 20 年度園芸学会春季大会口頭発表）

○刊行物等への発表（平成 21, 22 年）

- ・「フルーツひろしま」6月号
- ・(社)農文協発行の農業技術大系果樹編（第3巻 ナシ・西洋ナシ追録23号）
- ・最新 農業技術（果樹 Vol.2）に「優良系統のつくりこなし方 愛甘水」

(3) 移転目標の達成度

目標どおり達成されている。

(4) 上記の状況となった理由

これまで、現地ほ場のナシ「愛甘水」の栽培方法は、ナシ「幸水」に準じて行われてきた。この中で、開発技術は、現地でのニーズが高いものであったことと、現地試験の中に積極的に実証ほ場を組み込んだこと、また、課題実施中も、移転可能な技術は、随時、紹介したためと考える。

(5) 今後の移転計画

県内ナシ産地においては、開発技術は概ね浸透しているが、今後も、新技術セミナーや生産者への直接指導を通じて技術の普及を図っていく。

### 3. 知的財産権等の状況

なし

### 4. 研究成果の波及効果

(1) 経済的波及効果又は県民生活上の波及効果（選択項目）

世羅地域の大規模ナシ農園では、総販売金額は、平成 16 年 1,960 千円、平成 18 年 3,960 千円、平成 21 年 7,170 千円に増加し、これに伴い直売所におけるナシ「幸水」の前の販売量が確保でき、ナシ果実の販売期間が拡大した。なお、「愛甘水」の販売単価は、基幹品種である「幸水」と同等となっている。

(2) 技術の推進への波及効果

本課題で開発した枝梢管理技術は、「愛甘水」以外に「あきづき」にも応用できる。「あきづき」は、広島県果樹振興対策会議の平成 22 年果樹重点対策で検討品種に位置づけられているが、短果枝の確保が難しいなどの問題がある品種である。「あきづき」についても、新技術セミナーや生産者への直接指導を通じて本技術の応用方法について普及を図っており、すでに世羅および庄原地域の一部で技術移転が進んでいる。

個別評価(各センター記入欄)

1. 研究の達成度 ■A:成果は移転できるレベル □B:一部の成果は移転できるレベル □C:成果は移転できるレベルではない
2. 成果移転の目標達成度 □A:目標以上に達成 ■B:ほぼ目標どおり達成 □C:目標を下回っている □D:移転は進んでいない
3. 知的財産権の活用状況 □A:実施許諾し, 事業化されている □B:実施許諾を行っている ■C:実施許諾は行っていない
4. 研究成果の波及効果 □A:波及効果は大きい ■B:波及効果は認められる □C:波及効果はほとんど認められない
備考:

総合評価(評価委員会記入欄)

□S:研究成果が十分に活用され、効果は当初見込みを上回っていると認められる。 □A:研究成果が活用され、効果は当初見込みをやや上回っていると認められる。 ■B:研究成果が活用され、効果は当初見込みどおりであると認められる。 □C:研究成果の活用が不十分で、効果は当初見込みをやや下回っていると認められる。 □D:研究成果の活用が不十分で、効果は当初見込みを下回ると認められる。
備考:

## 追跡評価報告書フォーム

番 号	22-追跡-021		報告年度	平成22年度		
研究課題名	果樹振興品種の選定試験					
研究機関	農業技術センター（果樹研究所，生物工学研究部）					
研究期間	平成14年度～18年度（5カ年）					
連携機関						
研究経費	【研究費】		【人件費】		【合計】	
	4,331 千円		5,737 千円		10,068 千円	
これまでの 評価結果		実施年度	県民ニーズ	技術的達成度	事業効果	総合点
	中間評価	H15	4.3	3.4	3.7	(継続)
	中間評価	H17	4.0	3.3	3.3	(継続)
	事後評価	H19	4.0	3.3	3.3	3.5
研究概要	農業技術センターで独自に育成した系統，(独)農業・食品産業技術総合研究機構果樹研究所，府県試験研究機関および民間で育成・選抜された新品種・系統の広島県での栽培における諸特性を明らかにする。本研究の対象品目は，カンキツ類，ブドウ，ナシ，モモおよびカキである。					

## 1. 研究成果

### 【かんきつ類】

- (1) 農業技術センターで育成したカンキツ類系統の選抜（常緑果樹研究室，生物工学研究部）5系統（「広島果研7号」，「広島果研11号」，「安芸まりん」，「あまつづみ」，「安芸の輝き」）を選抜し品種登録した。栽培管理を明らかにし，順次ウィルスフリー母樹を作成した。
- (2) (独) 農業・食品産業技術総合研究機構果樹研究所（以下，(独) 果樹研究所と記す）等で育成されたカンキツ類系統の選抜（柑橘研究室）  
カンキツ系統適応性検定試験に参画し，「はれひめ」，「麗紅」，「たまみ」，「べにばえ」，「西南のひかり」，「津之輝」，「はるひ」（興津55号）（以上，(独) 果樹研究所が品種登録申請中），「口之津37号」（品種登録予定）の県内における栽培特性を明らかにした。

### 【落葉果樹】

- (1) (独) 果樹研究所等で育成された落葉果樹系統の選抜（落葉果樹研究室）  
(1) ブドウ・ナシの系統適応性検定試験に参画し，ブドウでは「シャインマスカット」，「オリエンタルスター」，「クイーンニーナ」，ナシでは「なつしずく」の県内における栽培特性を明らかにした。
- (2) モモ・カキ系統適応性検定試験に参画し，モモでは「ひめこなつ」，「つきあかり」，「筑波123号」，カキでは「早秋」，「太月」，「太天」の県内における栽培特性を明らかにした。

## 2. 開発技術の移転状況

### (1) 研究開始当初の移転目標

品種登録がされた時点で，下記に示す産地に普及を図る。

#### [技術移転先]

関係農協，広島県果樹研究同志会，県内果樹生産者

#### ○主な産地

- ・カンキツ：豊町，瀬戸田町，大崎上島町
- ・ブドウ：沼隈郡沼隈町，双三郡作木村，庄原市，高田郡
- ・ナシ：世羅郡世羅町，双三郡作木村，庄原市，高田郡
- ・カキ：福山市，三原市，東広島市，山県郡戸河内町・加計町・筒賀村
- ・モモ：尾道市，深安郡神辺町，加茂郡大和町

#### [移転方法]

広島県果樹振興協議会（農業団体，行政，普及，研究で構成）で協議し，展示圃を設置してPRするとともに，講習会等で速やかな移転を図る。合わせて，果樹研究所で展示を行い，見学者等に紹介する。

### (2) 開発技術の移転方法と移転状況

#### [移転方法]

- 農業技術センターのホームページで情報を公開した。指導機関（JA，指導所）と連携し，新技術セミナー（対象；JA広果連技師，普及指導員および中核的農家）や研究会で普及した。

#### 【かんきつ類】

- ・新技術セミナー：8回開催（276名），研修会（1回50名），県果樹研究同志会大会（1回500名）
- ・県内産地からの視察見学者に果実形質や樹体管理について説明した。

#### 【落葉果樹】

- ・新技術セミナー（ブドウ5回224名，ナシ2回57名，モモ1回33名，カキ1回33名）
  - ・農業技術フェスタで消費者を対象とした試食検討会（ブドウ4回150名）
  - ・研修会（ブドウ4回126名），現地検討会（ナシ1回75名，モモ1回30名，カキ3回88名），県果樹研究同志会大会（2回1000名）
  - ・現地栽培試験（ブドウ15カ所，モモ5カ所）
- 成果情報（近畿中国四国版，広島県版），研究成果発表会，学会や論文，新聞で発表した。

[移転状況]

【かんきつ類】

○農業技術センターで育成したカンキツ類系統の普及状況

- ・「広島果研11号」は、大崎上島町を中心に2.7ha栽培され、「マイルド清見（商品名）」として平成20～21年に市場で販売され、合計315万円の売り上げである。「安芸まりん」は大崎上島町で0.2ha栽培され、大手量販店のバイヤーによる事前アンケート調査での食味評価が高い。
- ・「安芸の輝き」は、減酸が早いので、親品種の「不知火」の評価を高めて、1月下旬に収穫できる。また、前進出荷により、単価増（1月487円-2月340円=147円/kg）が期待できる。

○（独）果樹研究所等で育成されたカンキツ類系統の普及状況

- ・「はれひめ」は、平成21年度の出荷量が68 tに拡大し、市場価格244円/kgで高い評価を受けた。また、「せとか」は、平成21年度の出荷量が110 tに拡大し567円/kgで取り引きされ、いずれもチャレンジ品種に指定された。

【落葉果樹】

- ブドウ「シャインマスカット」の平成21年栽培面積は3haで、出荷量は4.3 tである。三次、尾道、世羅にも拡大中である。「クイーンニーナ」は、県内主要産地で拡大中である。
- ナシ「なつしづく」は7農園が試験栽培を実施中（21a, 70樹）。モモ「ひめこなつ」は、世羅などで10a、カキ「早秋」は大崎上島等で3ha栽培中、カキ「太天」は三原で導入検討中である。

[成果情報, 論文, 学会発表, 新聞等]

【かんきつ類】

〈成果情報〉

- 近畿中四国農業研究成果情報：平成20年1件
- 広島県研究成果情報集：平成20年4件, 平成21年1件
- 〈学会等発表〉：平成21年1件
- 〈新聞等〉：3件

【落葉果樹】

〈成果情報〉

- 広島県研究成果情報集：平成20年1件

(3) 移転目標の達成度

農業技術センターで育成した「広島果研7号」, 「広島果研11号」, 「安芸まりん」, 「安芸の輝き」の4系統は、平成18年より順次、関係農協と実施利用許諾契約を締結し、穂木と苗木を供給できる体制となった。一方、(独)果樹研究所で育成された品種は、育成者である(独)果樹研究所に品種登録を要請し登録が完了した。  
目標どおり品種登録を実施したが、現地への移転は目標どおり進んでない。

(4) 上記の状況となった理由

育成および選抜した系統・品種は、県果樹振興対策会議のチャレンジ品種（「広島果研11号」）または検討品種（「安芸まりん」および「安芸の輝き」）に選定されたが、現地適応性を見るための現地実証栽培試験をすべての品種でできなかったことから、生産者が納得する栽培特性PRできなかったためと考える。

(5) 今後の移転計画

ブドウ「シャインマスカット」は、福山地域で着色困難な「ピオーネ」や「安芸クイーン」からの更新品種として5haの改植を検討しているので、JAと協力して積極的にPRを行い、各産地で栽培拡大に取り組めるようにする。

### 3. 知的財産権等の状況

#### ○農業技術センターで育成した系統

- ・「広島果研7号(平成17. 3. 23品種登録)」「極早生ウンシュウミカン「今田早生」の珠心胚実生系統)
- ・「広島果研11号(平成17. 10. 24品種登録)」「清見」×「サザンレッド」の交雑品種)
- ・「あまつづみ(広島果研13号)(平成21. 3. 6品種登録)」「安芸タンゴール」×「サザンレッド」)
- ・「安芸の輝き(平成21. 3. 6品種登録)」「不知火」珠心胚実生選抜系統
- ・「安芸まりん(広島果研12号)(平成22. 3.11品種登録)」「清見」×「サザンレッド」)

### 4. 研究成果の波及効果

#### (1) 経済的波及効果又は県民生活上の波及効果(選択項目)

##### 【かんきつ類・落葉果樹共通】

かんきつ類における平成17～21年までの導入効果は、「広島果研11号」で350万円、「はれひめ」で3,792万円、「せとか」で2億277万円、合計2億4,400万円である(果樹商品づくり重点対策平成22年7月および関係農協からの聞き取り)。

落葉果樹における平成18～21年までの導入効果は、ブドウ「シャインマスカット」で1,388万円、ナシ「なつしずく」で29万円、モモ「ひめこなつ」で10万円、カキ「早秋」で1,300万円、合計約2,700万円の販売効果である(関係農協および生産農家からの聞き取り)。

#### (2) 技術の推進への波及効果

##### 【かんきつ類】

カンキツ「あまつづみ」は、裂果しやすい欠点があるので、商品化率をあげるために、平成22年度に調査研究「県育成新品種「あまつづみ」の裂果防止の解明」を実施している。

##### 【落葉果樹】

ブドウ「シャインマスカット」は、高品質果実の生産のために、平成22年度に調査研究「遮光によるブドウ晩腐病およびカスリ症抑制技術の開発」を実施している。

個別評価(各センター記入欄)

1. 研究の達成度 ■A:成果は移転できるレベル □B:一部の成果は移転できるレベル □C:成果は移転できるレベルではない
2. 成果移転の目標達成度 □A:目標以上に達成 □B:ほぼ目標どおり達成 ■C:目標を下回っている □D:移転は進んでいない
3. 知的財産権の活用状況 ■A:実施許諾し、事業化されている □B:実施許諾を行っている □C:実施許諾は行っていない
4. 研究成果の波及効果 □A:波及効果は大きい ■B:波及効果は認められる □C:波及効果はほとんど認められない
備考: 品種の普及には時間を要することから、3年後に再評価を希望する。

総合評価(評価委員会記入欄)

□S:研究成果が十分に活用され、効果は当初見込みを上回っていると認められる。 □A:研究成果が活用され、効果は当初見込みをやや上回っていると認められる。 ■B:研究成果が活用され、効果は当初見込みどおりであると認められる。 □C:研究成果の活用が不十分で、効果は当初見込みをやや下回っていると認められる。 □D:研究成果の活用が不十分で、効果は当初見込みを下回ると認められる。
備考:

