

新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業

課題名「東海地域における原油価格高騰対応施設園芸技術の開発」に係る成果

(平成 21 年 3 月)

中課題名：1. 施設園芸作物の新加温法、効率的温度管理技術の開発

◎観葉植物・バラ

(1) ディフェンバキア

**冬季の暖房温度がディフェンバキアの生育に及ぼす影響** (愛知県農業総合試験場)

ディフェンバキア‘カミーラ’の生育に最適な冬季の暖房温度は 20℃で、15℃に暖房した温室で夜間 20℃に昇温する処理は、午前 0 時から行くと 20℃恒温管理で栽培した場合と同等の生育を示すものと考えられた。

(2) スパティフィラム

① **冬季の根圏局所暖房がスパティフィラムの生育に及ぼす影響**

(愛知県農業総合試験場)

電熱線を用いた根圏局所暖房はスパティフィラムの葉芽、側芽及び花芽の分化を促進させる効果があり、その効果は生育適温よりも低い温度条件下で顕著に現れるものと推察された。

② **スパティフィラム‘ショパン’におけるチャンバーを利用した局所暖房**

(愛知県農業総合試験場)

温室(10℃加温)内に局所暖房を想定したチャンバー(ビニル製 縦 90×横 240×高さ 100cm、電熱線 20℃局所加温)を設置し、栽培したスパティフィラムの品質は、慣行の 20℃暖房と同程度であり、電気料を考慮した光熱費の削減は、50%と推定された。

(3) バラ

① **バラの冬期変温管理技術**

(愛知県農業総合試験場)

後夜半に温度を下げる変温管理及び長日処理(20 時間日長)の影響を‘ローテローゼ’及び‘マカレナ’で検討した結果、両品種とも、後夜半の温度を14℃に下げても、収穫本数、品質に大きな差がみられず、変温管理による石油節減効果の有用性を示すことができた。

② **バラの冬期変温管理と培地加温が収量及び品質に及ぼす影響**

(愛知県農業総合試験場)

後夜半に温度を下げる(12℃)変温管理及び培地加温(21℃)の影響を‘ローテローゼ’及び‘マカレナ’で検討した結果、両品種とも18℃一定加温区と同程度の収穫本数および品質であった。重油削減率は19%(10a換算47.5万円)であるが、培地加温の電気料が10a当たり15万円増となり、差し引き32.5万円のコスト減となった。

◎果樹

(4) ハウスミカン

① **ハウスミカン果実肥大期における後夜半の変温管理技術**

(愛知県農業総合試験場)

ハウスミカンにおいて、重油消費量の多い果実肥大期に、後夜半の温度を2～4℃下げる変夜温管理を検討したところ、果実品質や収量に対する影響は少なかった。重油削減率は6.3%であった。

② **ハウスミカンにおけるヒートポンプ・ハイブリッド暖房方式の省エネ及び省コスト効果**

(愛知県農業総合試験場)

早期加温、天井部三重被覆(内張:PO 1重+農ビ1重)のハウスにヒートポンプ

2台を設置した場合の省エネ効果は、三重被覆の場合に比較して、重油削減率 67.5%、コスト削減率は43.1%となった。

(5) ハウスイチジク

**ハウスイチジクにおける根域局所加温技術** (愛知県農業総合試験場)

加温開始時から畦部分に透明ポリマルチを設置し、暖房機からの温風ダクトをマルチ下に設置することで地温を高め、室温を18℃から16℃に下げて管理する方法を検討した。マルチとダクト加温により地温は約2℃高くなり、マルチ無しの場合より発芽・展葉が明らかに促進されたが、室温18℃でマルチ無しの場合より収穫時期はやや遅れた。品質、収量には影響なかった。

(6) ハウスナシ

**① ナシ「幸水」の開花を早める休眠打破剤（シアナミド液剤）の処理適期**

(三重県農業研究所)

ナシ「幸水」の露地栽培樹への休眠打破剤（シアナミド液剤10倍液）の処理時期は、DVI値1.0～1.5時点での散布が有効であり、発芽・開花を3日前後促進させた。ハウスナシの省エネ対策技術に活用出来ることが示唆された。

**② ハウスナシ「幸水」の成熟促進と省エネルギーを両立させる温度管理法**

(三重県農業研究所)

ナシ樹の休眠状態を所定の低温に遭遇した時間から推定する発育指数(DVI)から、加温開始期を決定したところ、生育期間中の加温温度15℃一定温と比較して、10℃一定と、10℃で満開～満開後40日間15℃の変温処理は、収穫期が2日程遅れるものの、燃料消費量を40～50%節約した。変温管理による果実品質への影響は小さかった。

◎野菜

(7) トマト

**① 温風ダクトの空中配置によるトマトの生長点局所加温の省エネ効果**

(独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 野菜茶業研究所)

一般的に利用される温風暖房機を用い、通常は通路上に配置する温風ダクトを栽培ベッド上に吊り下げることで、生長点付近のみを局所的に加温した。本方式により、同一の暖房設定温度でも、生長点付近は比較的高温で維持され、下位葉や肥大期の果実は慣行より低温となった。生育に与える影響については、慣行とほぼ同様の傾向を示し、温風ダクトによる受光量低下も認められなかった。また、燃料削減率は慣行と比較して27.6%と試算された。

**② 促成栽培トマトの変温管理による省エネ効果**

(三重県農業研究所)

変温管理による省エネ効果を検討した結果、天井カーテンを行わないパイプハウスにおいて、日平均気温をほぼ同温にする変温管理をすることで、約3～33%の灯油使用量が削減できた。また、改善した省エネ変温管理をしたハウスの一日平均気温は、対照とほぼ同じになり、トマトの開花の早晩、収量、品質への影響はなかった。

(8) イチゴ

**イチゴ高設栽培における根圏変温管理技術の生育・収量への影響**

(岐阜県農業技術センター)

イチゴの根圏温度管理を、最低設定温度を夜間の19時から翌朝5時までを10℃に下げ、5時から8時は15℃に上げ、その他の時間帯は13℃に設定する変温管理は、電照時間を長めにすることにより、最低根圏温度15℃一定設定とほぼ同等の生育が維持でき、高い収量が得られると考えられた。さらに、根圏変温管理による加温時間は、最低根圏温度15℃一定設定に比べその40%に削減でき、大幅な節油が可能である。

(9) キュウリ

① 抑制及び半促成キュウリにおける空気膜（外張り利用）ハウスの省エネ効果

(岐阜県農業技術センター)

外張りに空気膜を利用したハウスの暖房用燃料の使用量は、抑制作型では 1,438 リットル/10a となり対照ハウスより約 45%、半促成作型では 5,305 リットル/10a となり同じく約 32%削減された。また、キュウリの生育、収量、果実品質については有意な差は認められなかった。

② 半促成キュウリにおける空気膜（外＋内張り利用）ハウスの省エネ効果

(岐阜県農業技術センター)

外張りと内張りに空気膜を利用したハウスの暖房用燃料の使用量は、半促成制作型では 1,933 リットル/10a と対照ハウスより約 55%削減された。3月までの低温期のハウス内環境は、空気膜ハウスが対照ハウスより昼間の高温が2℃以上高く、また夜間湿度がやや高くなる。なお、キュウリへの生育、収量、果実品質についての悪影響は認められなかった。

中課題名：2. 省エネのための新資材、暖房方式の実用性評価と利用技術

(10) 省エネ機器

排熱回収装置「エコノマイザー」の節油効果

(愛知県経済農業協同組合連合会、愛知県農業総合試験場)

重油利用暖房機の煙突の熱を回収し、温室内に還元する装置のこと。ハウスミカン園地で実証から、冬期の最低温度 17℃設定では、6.8%、春期の 24℃設定時には 11.8%の節油になった。A重油の価格を 65 円/リットルとすると、10 a で1年間の栽培の節油により、そのエコノマイザー本体価格が回収できる計算となる。

(11) 省エネ資材

① 高保温性内張カーテンの省エネ効果 (愛知県経済農業協同組合連合会)

「空気膜フィルム」、「アルミ蒸着タイベック」を開閉式内張りカーテンとして用い場合、慣行内張資材に比較して 10%程度の節油効果が確認できた。

② 内張空気膜の効率的な利用法

(岐阜県農業技術センター)

空気膜への送風を間欠方式（15分送風 30分停止の反復）に行い、妻・側面の内張りにサニーコートを利用することにより、慣行法に比較して 27%の節油率となった。

③ 空気膜等の保温資材を活用した省エネ技術～エチューブ型内張の省エネ効果～

(三重県農業研究所)

エアチューブ型内張施設を天井部分に、妻・側面に二重空気膜構造にした場合(13℃加温設定)、慣行(対照区)の一重張り内張に比較して灯油使用料を 30%削減できた。

④ 簡易空気膜利用による節油効果 (愛知県経済農業協同組合連合会)

硬質フィルムハウスにおいて、内張りカーテン資材を、厚さ0.05mmのP0フィルムを二つ折りにし、内部にブロワにて空気を送り込み簡易空気膜カーテンとして利用した場合、慣行の不織布(ラブシート)と比べ10%の節油効果が認められた。また、専用ブロワを使用する事で、カーテン開放までの時間を短くする事が出来た。

⑤ 簡易空気膜及び中空多層構造フィルム利用による石油燃料削減効果

(愛知県経済農業協同組合連合会)

天井部内張りカーテンを、簡易空気膜(厚さ0.05mmのP0フィルムを二つ折りにして溶着し、その内部に空気を送り込む)とし、側面を中空多層構造フィルム(エコポカ

プチ) を利用した場合、天井部を不織布 (ラプシート)、側面を塩化ビニールで覆った場合に比べ28%の節油効果が認められた。

**⑥ 空気膜等の高保温性内張資材の省エネ効果** (三重県農業研究所)

屋根型温室において、最低気温を10℃に設定した場合、外張と内張との間の部分の気温は、チューブ式カーテンを用いた方が、0.075ポリフィルムを用いた場合に比較して、保温・断熱効果が高かった。さらに、同様の設定で、夜間 (16:00~07:00) に天部にチューブ式カーテンを展張し、さらに天井、サイド部分に多孔質 PO フィルムと不織布を重ねて展張した場合は、対照 (内張1層) の燃料使用量に対して、約80%以上の削減率となった。

中課題名：3. 石油代替エネルギーの技術開発と実用性評価

(12) 燃料電池

**燃料電池排熱のイチゴ施設栽培局所加温への利用法**

(三重県農業研究所、株式会社・ジース・ユアサコーポレーション)

燃料電池から発生する電気、熱、炭酸ガスを利用したイチゴ栽培における実用化技術について、熱は専用の改良ダクトを使い送温風施設 (ブローア) を装着して局所加温を行うことで、株元のマルチ内最低夜温 (7℃) を平均2℃上げて9℃に保つことができ、生育を促進させることが明らかとなった。また、収量、秀品率についても局所加温区が優る傾向を示した。前年結果から、炭酸ガスも実用レベルの濃度が維持できることが明らかになっている。また、間欠電照実施によって燃料電池のシステム上の異常もなく正常に作動したことから、熱と電気、炭酸ガス利用実用化の可能性はありと考えられた。

中課題名：4. 総合的省エネ生産システムの確立と省エネ対策指針の策定

(13) 経営評価

**① 重油価格高騰が農業経営に及ぼす影響** (三重県農業研究所)

重油価格は、平成16年度が31.0円/Lと最も安価であったが、その後上昇を続け、現在 (平成20年1月) では83.0円/Lとなり、平成16年値の約2.4倍である。現時点 (平成20年1月; 80円/L) の試算では、全作目・作型平均で約50%の所得が減少している。特に経営費に占める動力光熱費割合が高いハウスミカン (早期加温) では農業所得が14,360円と著しく低下し、ほとんど所得がない。この他ハウスミカンの超早期・後期加温、イチジク、観葉植物、バラにおいては、農業所得がおおむね50%以下となり、トマト、イチゴ、キュウリ、ハウスナシにおいても、概ね30%前後の所得減となり非常に厳しい経営となる。

**② 省エネ生産技術の経営評価** (三重県農業研究所)

各作物の標準的な経営モデルに当課題で開発された省エネ技術を当てはめた経営試算 (重油単価: 平成19年1月~平成20年12月の2ヶ年間の平均86.5円/L) を行い、全ての作目において省エネ技術導入のメリットを確認し、その条件を明らかにした。また、省エネ技術を投入した栽培体系と慣行栽培体系の経営試算を重油単価別に行い、慣行に対して省エネ技術体系が経済的に優位になる重油単価を明らかにした。

**(14) 省エネ対策指針の策定** (関係機関共同)

東海地域の主要施設園芸作物である観葉植物、バラ、ハウスミカン、ハウスイチジク、ハウスナシ、イチゴ、キュウリ、トマト (2作型) について、今までの結果を総合的に組み合わせる省エネ対策指針を策定し、冊子にまとめた (詳細は別紙)。