

## 第2章 研究業績

### 第1節 栽培科における試験研究

#### 1) 研究の変遷

徳島県における温州ミカン栽培の最大の特徴の一つは、ユズが台木として使用されていた点にある。そのため、試験場開設当時から昭和45年頃までカラタチ台と対比してユズ台温州ミカンの生理・生態の解明に重点がおかれた。それらの成果の幾つかは研究報告、学会報告がなされたほか、「ユズ台温州ミカンの特性」(四国農試編)として冊子にとりまとめられた。しかし量から質への移行の中で、更には省力低樹高志向の高まりの中で、条件不利のユズ台は次第にカラタチ台へと転換され、とくに56年の大寒波による枯死を契機に現在ではごく一部の老木を除いて殆んどすべてがカラタチ台温州となっている。

本県は京阪神地域への貯蔵ミカンの供給基地としての地位を確立しており、温州ミカンの貯蔵研究が昭和34年より昭和60年頃まで重要課題として取り上げられ、数多くの業績がみられている。その他の柑橘類については昭和41年頃から研究を行っており、その中でもスタチ、ユズについての研究業績は産地の技術指導に寄与するところが大きく、現在でも引き続き貯蔵技術改善のための研究が行われている。

温州ミカンの優良系統の選抜・適応性試験も昭和29年から行われ、県外・県内の優良系統を収集し、県の推奨品種との比較を行った。県外の系統の中では十万温州が収穫時、貯蔵後ともに品質が良く、長期貯蔵用品種として、また、県内選抜系の中では、片山が中生貯蔵用品種として有望ということで奨励品種に入れられ普及されている。昭和50～56年に勝浦町内で発見された温州ミカン6系統の中では、杉山の枝変わりである古田系が果皮滑らかで、糖度も高いことから優良系統と判断され、昭和56年に品種登録された。

中晩柑類については昭和47年に交配された個体の

中で、日向夏×トロピタオレンジの交雑個体の果実はやや小さいが、高糖度で剥皮性が容易で貯蔵果の品質が良いため、果樹試験場育成品種第1号として昭和56年に‘阿波オレンジ’と命名し品種登録された。その他にも小玉であるが品質の良い晩王柑×ポンカンの個体が得られている。平成4年度からは新たに交雑された品種について選抜試験が行われている。

果樹園の作業の省力化を図るための研究も早くから行われた。除草剤の利用試験は昭和34年から現在に至るまで日本植物調節剤研究協会の除草剤連絡試験として殺草効果・葉害等の検討を行い、カンキツ園で使用可能な薬剤を選定して普及に移している。摘果剤は昭和39年から61年まで各県との連絡試験を行い、NAA(現在使用不可)やフィガロンを普及に移してきた。一方、急傾斜地ミカン園の省力化の一環として動力噴霧器を積載したモノレール利用の作業体系の確立と実用性について昭和39～41年に行われた。ワイヤーを巻き取りながら登坂、下降する自走式のモノレールで傾斜地の勾配の程度と走行速度、運搬能力、燃料消費量等の調査が行われた。また、園内に支線を設置し台車に散布ノズルを取りつけて動噴から薬剤散布用ホースを繋ぎ、無人防除試験を行い、散布能率、薬液付着量等について実用性を検討した。このモノレールは圃場にモノラックや道路が設置されるまで管理作業に大きく貢献した。また、灌水と液肥施用を併用したスプリンクラーの試験も昭和41～52年に行われ、果実品質・貯蔵性について検討された。

機械化に対応するための樹形として温州ミカンの棚仕立法が考案され、昭和45年から開心自然形との比較試験が行われ、反収増加・品質向上効果が認められた。そこで、昭和51～57年に徳島市渋野町の現地圃場2haで実証試験を行った。その結果、収量・品質向上のみならず管理時間数も少なく省力化につ

ながら整枝法であることが実証され、学会発表および果試特別報告として成果が取りまとめられた。惜しむらくは、当時傾斜地に導入できる機械が未開発で、防除作業等が人力で行われたために革新的技術という評価が得られず、現場に定着しなかったことであるが、近年、機械化省力樹形として柵仕立法が再び脚光をあびている。平成6年度からは傾斜地ミカン園の軽労働・省力化栽培技術の確立を図るため、管理機械の導入可能な樹形、植栽法についての試験を開始した。

温州ミカンの増殖に伴い、昭和30年代後半には温州ミカンへの水田転作が行われたため、昭和37～42年にかけて水田転換園での問題点や樹体の発育、果実品質、施肥量を検討した。

温州ミカンの生理・生態、品質向上に関する研究も主要なテーマとして取り上げられており、昭和34～43年に日照量との関係、昭和32～50年に採収時期(樹上越冬)、昭和45～60年に硫黄合剤を含めた着色促進剤の効果判定、昭和46～48年に開花の早晩と品質、昭和41～現在に至るまで果実発育、品質推移を調査して品質予測を行う等、多岐にわたった研究が行われた。

温州ミカンの隔年結果防止による生産安定技術の確立を図るため、着花安定のための生理的な面からの研究が行われた。特に十万温州は隔年結果性が強いいため、昭和44年から特性調査が行われた。また、昭和62年から平成5年まで国補事業として隔年結果防止技術の確立が取り上げられ、大枝別2分割隔年交互着果技術を確立して、現地での普及を図っている。

温州ミカンの施設栽培については、昭和37～41年に種子の発芽率を高めるため電熱温床、ビニール被覆を行ったのが初めであり、その後早生温州の無加温被覆栽培も試みられた。昭和48年には早生温州の品質向上を図るため発育後期被覆も行われた。場内に施設が設置され、本格的に施設栽培が始まったのは昭和53年からであり、現在も重要な課題として継続されている。平成1～5年にかけては国補事業をうけて現地圃場に施設を設置し、水分制御と花芽分化、着花予測法について研究が行われた。適度な乾

燥は品質向上や花芽分化を促進すること、結果母枝の水挿しによる着花予測が可能なこと等が明らかにされ、成果の一部は実用化技術レポートにまとめ、普及に移している。中晩柑類についても昭和57～63年に行われ、施設栽培に適した品種の選定を行い、平成6年度から新たな試験を開始した。

## 2) 主要成果の概要

### (1) 育種・品種

#### 1. 温州ミカン

昭和29年から、普通温州ミカンの県外の優良系統(大岩5号、長橋、望月、南柑4号、シルバーヒル、林、土橋紅温州)を導入し、県の奨励系統(尾張、石川、杉山、伴野)との比較試験が行われた。その後、県外より十万、青島が導入され、十万が収穫時、貯蔵後ともに品質が良く、貯蔵用品種として有望であるので普及された。

また、県内各地から温州ミカンの優良系統を収集し、系統選抜試験が行われた。早生8系統、中生14系統、晩生79系統、紅温州1系統の中から、現地での第1次調査によって、樹勢、果実品質の優れている早生1系統、中生2系統(錦内、片山)、晩生6系統(桑原、高木、市原など)が選抜された。その中で、片山が中生貯蔵用品種として有望であるので普及された。

昭和50～56年に、勝浦町内で発見された温州ミカン6系統(谷本、田村、森、古田、沢口1号、沢口2号)の比較試験が行われた。その中で、総合的にみて優良系統と判断される古田が昭和56年に品種登録された。

昭和39～45年に、種苗登録申請のあった市原(徳島)、今村(福岡)、尾崎(愛知)について、林温州を対照品種として品種比較試験が行われた。他県との連絡試験の結果、今村が種苗登録の指定を受けた。

昭和47～51年に、種苗登録申請のあった早生温州の上田、有沢について、興津早生を対照品種として、また、昭和43～49年に種苗登録申請のあった中生温州の竹内について、南柑20号、繁田を対照品種として比較試験が行われた。いずれの系統も対照品種よ

り優れた特性がなかったため、種苗登録されなかった。

昭和54年に高糖系温州の十万、大津4号、青島、古田、縄手について、現地圃場での高接ぎによる比較試験が行われ、6年間の調査の結果、大津4号の果実品質が最も優れた。そこで、大津4号も奨励系統に加えられ、普及が進められた。

昭和54年より極早生系統の比較試験も行われ、宮本、市文、脇山、井上、橋本、金沢、楠本、谷本、上野、大浦、原、徳森、堂脇、北口、大坪、日出、肥後が当地に導入された。これらの系統で、宮本の果実品質が最も安定して優れており、県の奨励品種にされたほか、宮本以外に上野も優れているので、後に奨励品種に加えられた。その後、日南1号、岩崎、山川、高林などの系統が導入され、現在に至っている。

十万温州×セミノール、十万温州×ポンカン、青島温州×福原オレンジの交配で得られた珠心胚実生系温州の選抜試験が昭和60年より始められ、十万温州の早生系と思われる系統が選抜され、現在栽培試験が行われている。

## 2. 中 晩 柑

昭和47年より、ネーブルの系統比較試験が行われた。導入された系統は森田、吉田、清家、鈴木、白柳、鶴久森、福本、丹下、大三島、浜地、村上、上田、日の出、ワシントン、ニューホール、カーター、ジレット、スカッグボナンザ、アトド、フロストワシントンである。

また、昭和47年より、マンダリン、タンゼロ、タンゴール類の外国品種を導入し、適応性比較試験が行われた。導入された品種はミネオラ、ヤラハ、セミノール、ソ連タンゼロ、マーコット、ウィルキング、ウイロリーフ、ロビンソン、フレモント、フェアチャイルド、ノバ、リーなどである。

昭和46年にアメリカよりチャンドラポメロが導入されて、その特性が調査され、県のブタン有望品種として採用された。

伊予柑や日向夏、晩王柑などを種子親として交配が昭和47年から行われ、そのうち、日向夏×トロビ

タオレンジ交雑個体は果実がやや小さいが、剥皮性が容易で、貯蔵果の品質が良いため、果樹試験場育成品種第1号として昭和56年に品種登録された。晩王柑×ポンカン交雑個体の中にも果実はやや小さいが、高糖度で減酸が早く果実品質の良い系統が選抜され、現在栽培試験や産地での試作を行っている。

昭和56年に中華人民共和国より中晩生カンキツ6品種（小南橘、改良橙、黄金柑、本地広橘、南昌橙、小紅柑）が導入され、品種比較試験が行われたが、それぞれ一長一短あって有望品種とされなかった。

昭和61年に夏橙7系統（夏橙、川野夏橙、新甘夏、紅甘夏、甘夏つるみ、立花オレンジ、スルガエレガント）が導入され、当地が川野夏橙の実生より選抜した系統と併せて比較試験が行われた。

平成4年より、新たに交雑された品種について選抜試験が行われている。

## 3. 香酸カンキツ

昭和41年にスダチの系統別特性調査が無刺有核種、無刺無核種、有刺有核種にわけて行われ、実際栽培では無刺有核種が有望と判断された。

昭和55年より県内各地で選抜された優良系統の比較試験が始められ、その中で、早生系の本田や徳島1号が有望系統として普及され、貯蔵産地の神山では地元で選抜された神山4号が有望系統として普及されている。

昭和37～40年にユズの40系統を県内産地より選抜し、隔年結果性、果実の大きさ、コハン症の発生など総合的に判断して、山根、木頭3号、海野、古野25号、殿川が優良系統として選抜された。

昭和55年にユズ近縁種と思われる3品種（蟹橙、香橙、橙子）が中華人民共和国より導入された。

平成4年より、香酸カンキツの交雑品種の選抜試験が行われている。

## 4. 農水省育成系統選抜試験

農水省で育成されたカンキツ品種の系統適応性試験が昭和35年より始められた。興津支場で育成された品種では、興津1～3号、興津4～6号、興津7、8号が続いて試験され、興津6号、8号がそれぞれ

久能温州，瀬戸温州として種苗登録された。その後登録された品種は興津21号（清見），興津20号（スイートスプリング），興津15号（メイポメロ），興津16号（イエローポメロ），興津33号（興春ポンカン）である。

安芸津支場および口之津支場で育成された品種の系統適応性試験が昭和56年より始められた。両支場では中晩生カンキツの育種が行われ，口之津1号のはやさきが初めて種苗登録された。その後，次々と登録品種が育成され，口之津8号（紅まどか），口之津5号（南香），口之津6号（清峰），口之津9号（早香），口之津12号（津之香），口之津13号（ありあけ），口之津14号（はれやか），口之津15号（天草）がある。安芸津9号（サザンイエロー），安芸津10号（サザンレッド）も種苗登録された。

昭和55年に農水省農産園芸局の種苗特性分類調査事業で，徳島が香酸カンキツ部門の委託を受け，各場所と協力して調査を行い，「昭和55年度種苗特性分類調査書，香酸カンキツ」としてまとめられた。

## (2) 台 木

徳島県で昭和30～40年代に栽培されていた温州ミカンのほとんどはユズ台であった。このため，昭和31～41年にユズ台の生理・生態特性や収量性についてカラタチ台と比較した研究が行われた。

実生を含水量20～50％に調整して土壌水分の影響を調査したところ，ユズの生育は湿潤側で良く，TR率も湿潤になるほど高かったが，カラタチは逆に乾燥で良く，湿潤で悪かった。それぞれの台木に接いだ温州ミカンで比較すると，実生の結果と異なり，ユズ台温州ミカンでも乾燥側で樹体・果実の発育は優れた。見かけの同化量はユズ台温州ミカンで低く，耐水性は実生・温州ミカンともにユズ台で弱かった。

また，温州ミカンの根群調査によると，ユズ台は深根性で地表下100～120cmまで分布したのに対し，カラタチ台は浅根性で60cm以内に分布していた。両台とも晩秋期以降の根の伸長終期にはほとんど差はないが，表層部よりも深層部の伸長終期が遅く，ユズ台は深根性であることから晩秋期の根群活動状況はカラタチよりも旺盛であることが推察された。ま

た，両台とも結果不良樹は結果樹より新根の発生，伸長量が多く，やや遅くまで伸長し続けた。

同じ樹齢のユズ，カラタチ台温州を解体調査したところ，ユズ台が樹冠容積，葉数，葉面積，結果量で優っており，総根重も多かった。1樹当たり養分総吸収量は10a当たり75本植えて換算すると，ユズ台の方がはるかに吸収量が多かった。

両台木の樹冠容積，収量を経年的に調査したところ，ユズ台は幼木期の樹冠の拡大は遅れるが，年数が経てばユズ台の方が大きくなり，11年目でカラタチ台より40％大きくなった。収量もユズ台は幼木期に少ないが，8年目以降は多くなった。

温州ミカンで台木の違い（カラタチ台，ユズ根接ぎ台）と施肥量（標準と5割増減）を組み合わせた試験も行われた。収量は減肥した場合両台とも隔年結果するが，ユズ台はその程度が少なかった。逆に，増肥した場合は隔年結果の程度は少なく，カラタチ台で多肥の効果があらわれた。

果実品質を台木間で比較したところ，糖・酸含量はカラタチ台で明らかに高く，その差は酸含量では収穫時に，糖含量では貯蔵後に大きくなった。

昭和42年に伴野温州ミカンに，スタチ，ユズ，トロイヤー，小根占，カラタチの根接ぎを行ない，さらに48年に十万温州を高接ぎして61年まで樹体の発育と品質について調査した。樹冠の拡大はトロイヤーがよく，カラタチは当初悪かったが，後半良くなった。昭和56年の寒害の被害はカラタチ，トロイヤーで大きく，ユズ，小根占で軽かった。収量は，ユズは当初少なかったが，昭和56年以降多くなり隔年結果も激しくなった。カラタチ，小根占は全期間にわたって安定して多かった。全般に着色はカラタチ，トロイヤーで早く，ユズ，スタチで遅かった。可溶性固形物含量はカラタチ，トロイヤーで高く，ユズで低かった。酸含量はユズで高く，小根占で低かった。

## (3) 繁殖・改植

ユズ台温州ミカンはカラタチ台に比べて植え付け後の初期生育が悪いので，昭和30年代にその改善のため，幼木を用いて植え付け方法についての試験が行われた。ユズ台は深根性のため細根量が少なく太

根の分布が多いため、掘上げ時の断根率が高く、特に細根の減少が大きいため、植え傷みが大きかった。そのため、植え付け時できるだけ土を落とさず、断根を少なくすれば越冬葉も多く新梢葉の発生も多くなるなど生育が良かった。発根促進剤や蒸散抑制剤の検討も併せて行われたが、処理効果が期待できる薬剤はなかった。

温州ミカンの成木移植法では、岩崎式改良移植法が従来の方法より結果期に入るのが早く、収量も多かった。

昭和48～59年に十万温州を用いて高接および改植についての品種更新法の試験が行われた。高接方法は樹高を1.5mに切り詰めて腹接と切接を併用した一挙更新法で、接木労力が少なく、樹冠の拡大が早く、収量も多かった。また、腹接は切接より活着率が高く、1樹当たり接口数は50～60が適当であった。改植方法については、樹齢の経ている苗木を植える方が樹冠の拡大が良く、初期収量も上がるが、改植労力を考えると4年生樹が良かった。十万温州では、苗木よりも高接による更新の方が隔年結果が少なかった。

昭和50～61年に温州ミカンの改植時の土壌改良法について試験が行われ、深耕して苦土石灰やヨウリンなど土壌改良剤を投入した区で幹周の肥大、樹冠の拡大、収量が良かった。そして、土壌改良剤+角礫の投入によって、土壌物理性を改良した区で更に良かった。

#### (4) 草生栽培

昭和31年から新規開墾果樹園の草生栽培に適した草種について検討された。9種類の草種を31年10月に播種し、翌年6月に掘上げ調査した。開墾初期の草生栽培の草種としてレンゲ、コモンベッチは2～4月に消失するため不適であった。土壌流亡の防止、有機物の補給面からはオーチャードグラス、ケンタッキー31フェスキュー、チモシー、ラディノクローバー等が適していた。実際栽培ではオーチャードグラスとルーピン、ケンタッキー31フェスキューとルーピン、ラディノクローバーとオーチャードグラス、ラディノクローバーとケンタッキー31フェスキ

ューを混植するのが有利と考察されている。

#### (5) 省力化

##### ① 急傾斜地ミカン園のモノレール利用試験 (昭和39～40年)

急傾斜地ミカン園の機械化による省力化の一環としてモノレール利用の作業体系の確立、経済性、実用上の問題点を究明するためモノレールを設置した。ワイヤー巻き上げによる自走式動力噴霧機に運搬車を連結して傾斜地の上下運搬と、動噴から散布用ホースを接続して薬剤散布を行った。積載量は250～300kgが限度であり、登坂速度は0.4m/秒、下降速度は0.6m/秒であり、上昇運搬時間は6分強であった。薬剤付着は葉の裏面の付着程度が悪く、噴口の改善が望まれた。

##### ② スプリンクラー利用による液肥施用試験 (昭和41～52年)

片山系温州のユズ台・カラタチ台を用い、スプリンクラーによる液肥施用と灌水効果について検討した。施用N量は液肥区で25kg、慣行区で35kgである。スプリンクラー施肥区では果実比重はやや高く、糖度はやや低い傾向にあり、酸含量には差がみられなかった。1樹当たり収量は慣行区がやや多い傾向にあった。

#### (6) 生理・生態

##### ① カンキツの耐陰性に関する研究 (昭和34～35年)

カンキツ類の耐陰性の強弱、遮光が生育や品質に及ぼす影響を調査するため、温州ミカン(杉山、宮川)、夏橙、ネーブルオレンジの苗木定植後15ヵ月間よしず1～2枚で覆った。供試樹の中では宮川の生育量指数が最も高く、夏橙が低かった。1樹当たりの枝梢数は遮光により減少し、よしず2枚区が最も少なかった。夏橙はとくにその傾向が強く、2枚区では対照区の5%にすぎなかった。よしず2枚区の葉は面積が大きく、薄かった。葉の乾物重は遮光区が少なく、気孔数も減少した。

また、温州ミカンの若木を供試して8～11月の間に月別遮光をした場合、果実の発育に差はなかった

が、減酸が早くなり収穫時の酸含量は少なかった。また、糖の増加も抑制され、特に、8月遮光では最も少なかった。

## ② 温州ミカンの浮皮果発生要因の解明

(昭和34~36年, 48~52年)

果実形質と浮皮発生との関係が調査された。着色が進むにつれて浮皮果は増加し、着色度が9分以上になると浮皮果の程度が甚だしい果実が多くなった。果実の大きさについては大果ほど浮皮になりやすい傾向であった。結果量の多い木では果皮の含水歩合が高く発生が多く、結果部位では天成り果で発生が多かった。台木別ではユズ台の果実はカラタチ台よりも果皮が厚く、果肉歩合は低く、浮皮の発生が多かった。浮皮の表示法として果実比重が用いられているが、果心部の空隙の変異が大きいため果実比重による方法が妥当かどうか検討するため、浮皮程度と果実比重、果心部の空隙との相関を調査した。浮皮程度と果実比重、果心部空隙と果実比重との間に負の相関が認められるが、手触りによる判断と果実比重を併用することが望ましい。

果実の蒸散量および空中湿度と浮皮の発生についてみると、浮皮の発生が多いユズ台温州では夏期から晩秋期の蒸散量の減少程度が少ない傾向であった。また、成熟期直前に樹上の果実をポリ袋で覆い、その中に乾燥剤を入れて果皮乾燥の影響を調査した。ポリエチレンのみの被覆では11月以降急激に果実は発育し、成熟期に近くなるほど浮皮の程度がひどく、果実比重も低下した。熟度の進んだものほど吸水して浮皮状態になりやすいことが明らかとなった。

各種薬剤の中から浮皮防止効果のある薬剤を検討した結果では、カルシウム剤であるクレフノンの収穫前散布により浮皮抑制効果が認められ、実用化されている。果皮の気孔から水分の蒸散を促すため予措効果もみられるが、着色程度や糖度の上昇効果は認められない。

## (7) 生産安定

### ① 十万温州の生産安定に関する研究

(昭和46年~)

摘果試験は昭和46年から行われており、収量・果

実肥大を考慮して摘果基準は葉果比で30~50枚が良く、果実の肥大特性は尾張温州と異なり、縦の果実肥大が早く停止し、そのため果形が扁平になることが明かにされた。しかし、十万温州では慣行の間引き摘果を行っても隔年結果防止効果は見られないので、枝別局部全摘果法を開発し、実用性を検討した。昭和54~57年に1樹の2分の1を全摘果、亜主枝単位で6分の3全摘果区を設けて収量・品質を調査した結果、いずれの処理も収量は安定し、品質も優れた。そこで、昭和62年から亜主枝単位局部全摘果区、側枝単位局部全摘果区を設け、全面間引き摘果法と比較した。側枝単位よりも亜主枝単位の局部全摘果を行う方が、翌年の結果母枝1枝当たりの着花総数も多く、収量も安定した。また、着果させた枝の果実の肥大・着色も良く、品質も間引き摘果区と同等であった。摘果時期を検討するため、5月~8月の毎月中旬に亜主枝単位の全摘果を行った結果、果実は扁平であるがL級以上の大玉果の割合が慣行摘果よりやや少ないこと、5年間の累積収量は摘果時期が早いほど多く、とくに、5~6月処理は収量の年次変動が少ないことが明らかとなった。5月摘果は手間がかかること、二次枝(梅雨枝)が発生し、翌年直花の着生が著しい等の特徴が見られる。総合的にみて6月摘果が適当と考えられる。摘果処理の省力化のため各種薬剤による全摘果効果を検討したが、薬剤のみでの全摘果は困難で手作業による摘果の併用が必要である。

当场で開発した亜主枝単位局部全摘果法は連年安定した収量と高品質果実の生産が期待できるので、「大枝二分分割隔年交互着果法」と名づけ、技術指導書を作成して現場での普及を図っている。

### ② 十万温州果実の品質変動調査

(昭和60~平成3年)

開花の早晩と果実品質の関係では、着果率は開花盛期が高くとくに有葉花で高かった。着色は開花期が早いものほど良好であった。果実の大きさは有葉果が大きく、開花晩期の直花果が劣った。酸含量は開花晩期の果実で高かった。

果実品質の樹内・樹間変動調査結果では西南向きの果実は高糖低酸であり、樹冠上部の果実は糖酸と

もに高かった。外成果は高糖・低酸、直花果は高酸傾向であった。裏年の果実品質はバラツキが大きく、また、年次変動は糖より酸の変動が大きかった。

県内5地域合計41園について5年間品質調査を行った。表年には果実扁平・着色良好・高糖傾向にあり、酸は逆の傾向であった。産地間の品質差は着果量による変動が大きく、明らかな傾向は見られなかった。

### ③ スダチ果実の地帯別一斉調査

(昭和63～平成1年)

各産地の品質差を調査するため各地区の普及所の協力で合計70ヶ所の園地を選定し、8月下旬から9月中旬にかけて3回同一樹から果実を採取して品質を調査した。徳島市より県南部では開花・成熟が早く進み、果皮色は淡緑であった。県中央部では開花はやや早い成熟はやや早い～並であるが、果皮色は緑色が保持され、県西部に向かうほど開花・成熟は遅れ、果皮色は濃緑色であった。また、山間部でも成熟は遅れた。

## (8) 結実管理

温州ミカンの幼木に対する結果開始年の早晚が樹勢および収量に及ぼす影響を検討するため、昭和31年定植の3年生宮川早生を供試し、定植年、定植後1年目、2年目結実区を設けた。樹の発育は定植後3年目以降において結実時期が早い程劣り、7年目における総収量は結果時期が遅いほど多かった。結果開始期は定植2～3年後が適当と考えられる。

昭和46～47年には早生温州について結実管理のための基礎調査が行われた。直花より有葉花で、また、満開後4～6日に咲いた花で結実率が高かった。開花時期が遅いほど酸が高く、直花果より有葉果で酸が低く、糖が高くなる傾向であった。さらに、有葉果の摘果時期について試験され、6月下旬～7月上旬に摘果すれば夏枝の発生も多く、翌年の結果母枝となることが明らかにされた。

昭和49年から時期別樹体内養分と翌年の着花量予測について検討された。6月から翌年の2月まで毎月1回10cm程度の春枝を採取し、全窒素と全糖を測定し、翌年の着花量との相関を調査した。全窒素は

6月から12月にかけて増加し、1月以降はやや減少する傾向にあったが、全糖は6月から10月まで減少し、その後増加した。C/N率は夏秋期は低く、冬期に高くなった。C/N率と着花量は6～8月及び10月にかなり密接な相関がみられるが、11月以降には明らかな傾向はみられなかった。結果量との関係では全糖及びC/N率は結果量が少ない樹ほど8月から12月まで高い傾向にあり、全窒素は結果量の少ない樹ほど低い傾向にあったが、11月以降ではその関係は逆になった。以上より、樹体内養分から着花量を推定する場合の試料のサンプリング時期は10月頃が適当と考えられた。

スダチの摘果について昭和59年～63年に試験を行った。葉果比を5～20の範囲で検討した結果、摘果により果実肥大は促進され、完全緑色果の割合が高くなったが、収量は葉果比が小さいほど多い傾向であった。スダチの果実は他の果実や葉と接触していると、接触部位が黄白色となり商品性が低下するので、密着果実の除去試験を行った。摘果後15日以上経過すると接触部の黄白色は緑色に回復するので、8月中旬までに摘果すればよいことが明らかとなった。

ユズでは幼木時から早期に結実促進させる方法を検討するため、リングング、逆粗皮剥接を昭和44年6月に行った。逆粗皮剥接処理では夏芽発生本数、伸長量が抑制され、リングング区でも夏芽が発芽しない樹もみられた。翌年の着花は無処理区ではみられなかったが、処理区では着花する樹がみられた。

## (9) 品質向上

### ① 土壌の乾湿が早生温州の品質に及ぼす影響 (昭和42年、平成1年)

42年には8～9月に土壌を乾燥および過湿処理を行った結果、乾燥処理で果実肥大は抑制され、糖度は上昇した。酸含量は9月過湿で低く、8月乾燥で高かった。平成元年には簡易パイプハウスで屋根掛けをして8～10月の間、時期別に乾燥処理をした。8～9月、8～10月乾燥区で糖、酸ともに高く、8月、9月乾燥によっても糖度は上昇した。果実比重は乾燥区で高く、特に8～10月区で高かった。果皮

色および果汁歩合も9月、10月乾燥区で高かった。

## ② 温州ミカンの品質に及ぼす諸要因

(昭和49年, 51年, 61年)

18年生尾張温州について台木別に品質の樹内変動を調査した。有葉果と直花果では糖度, 酸含量に差はみられなかった。有葉果の葉数別にみるとユズ台では葉数の増加にともなって糖度が増加し, 酸含量は減少した。カラタチ台では糖度には差はなかったが, 酸含量は葉数3~4枚で最も少なかった。果実重は両台木とも葉数の増加にともなって重くなった。果形指数は直花果が腰高であり, カラタチ台では有葉数3~4枚が扁平であった。果実比重は葉数の増加にともなって小さくなった。果実の階級別の糖度はS級果で高く, 酸含量には差がなかった。陽向部と陽陰部では陽向部の果実が糖度, 酸含量ともに高かった。

61年に片山系温州ミカン43樹の果実品質の樹間変動を調査した結果, 糖度は平均11.8%(13.2%~10.8%), 酸含量は平均0.93%(1.19%~0.74%)であった。変動係数は糖度で4.5%, 酸含量で9.7%であった。

## ③ 環状はく皮が果実の発育, 品質および翌年の着花量に及ぼす影響 (昭和53~54年)

ポット植栽の8年生杉山温州を供試し, 枝別に葉果比の程度と環状剥皮を組み合わせる処理を行った結果, 葉果比の増加にともなって果実は大きくなり, 果皮も厚くなった。糖度は葉果比15の剥皮区で高かった。翌年の着花量は葉果比25~35区で多くなった。

## ④ 温州ミカンの樹上越年果実の品質について (昭和49~51年, 62~平成1年)

49~51年は尾張温州を11月から3月まで収穫し, 63年は宮川, 片山, 十万を2月まで全果越年させた。宮川早生は12月以降の糖度の上昇は少なく, 普通温州では樹上に遅くまで置くほど上昇した。酸含量は徐々に減少し, 果皮色も良くなった。果実比重は収穫が遅れるほど低下して浮皮となった。

62年から温州ミカンの完熟果栽培のための基礎調査を行った。早生温州の完熟果栽培では大玉果の品質向上が望めないため, 11月に大玉果中心に70%収穫してS級以下の果実を30%残して袋掛けを行って

越年させると, 糖度の上昇が大きいことが明らかとなった。普通温州についても越年により糖度は上昇し果皮色も向上したが2月まで樹上に置くと浮皮果が発生した。越年栽培では鳥による被害が大きいため樹全体を被覆するか個々の果実に袋掛けを行うなどの対策が必要である。

## (10) 施設栽培

### 1. 温州ミカン

#### ① 夏季剪定時期と翌年の着花量 (昭和55年)

8月6日~9月20日の間に5回に分けて剪定を行い, 12月下旬被覆, 1月6日に加温した場合, 剪定時期が早いほど新梢の発生量・伸長量とも多く, 翌年の着花量も多くなった。9月剪定は8月剪定よりも新梢の発生量・発育ともに劣り, 短い新梢の割合が多くなった。また, 翌年の着花量も少なく, 着花母枝率は35%以下であった。

#### ② 摘果試験

摘果時期・程度を変えて, 果実肥大・品質に及ぼす影響を調査した。摘果時期が早いほど果実肥大は促進され, 果形は扁平になる傾向であった。摘果量が多いほど果実肥大は促進されたが, 果実比重・果肉歩合がやや低くなった。

#### ③ 成熟期の夜温と果実品質

(昭和59~60年, 平成3年)

7~8月に成熟期を迎えるハウスみかんでは, ハウス内の昼夜温が高温のため, 果肉は成熟しているが果皮の着色の遅れにより収穫・出荷ができず, 問題となっている。そこで, 夜温を下げるための方法を検討した。

昭和59~60年度はヒートポンプにより7~8月の夜温を15℃に維持し, 果実の着色・品質への影響を調査した。処理後20~30日頃から処理区の着色は進行し, 8分着色以上の果実の割合は対照区より20%増加した。処理区では糖度は高い傾向にあったが, 低温により減酸も遅れたためやや酸が高かった。昼温を下げず夜間のみの冷却処理では着色の進みが遅いため大幅な収穫の前進化が見られないこと, 電力使用量が多いことからヒートポンプによる夜間冷却のメリットは少ないと考えられた。



平成3年には空調機で夜温を15~20℃に保ち、昼温を下げるため7月から1ヵ月間ハウスの天井を寒紗で覆った。処理後10日以上経過して着色が促進され、収穫時の品質も果皮の紅が濃く、糖度もやや高かった。

#### ④ 枝の水挿し法による着花早期判定法 (昭和62~平成4年)

早期被覆・加温ハウスでは発芽が遅れ、着花も少なくて失敗する園がみられる。被覆時に着花の有無がある程度予測できれば加温時期の判断もしやすくなるので、着花早期判定法について検討した。10月下旬~11月下旬の間に定期的に母枝を採集して水挿し法による着花判定と枝の澱粉、糖量及び葉の緑色度と着花量との関係を調査した。

水挿し法では着花の判定までに7~10日ほどかかるが極早生で10月下旬~11月上旬に、宮川早生で11月下旬に判定可能であった。水挿し法の着花量と実際の園地の着花量との相関は高い。BA剤を処理してから水挿しすると発芽までの日数がやや短縮され、発芽が均一化するとともに、発芽しにくい早期の着花判定が可能である。

枝の澱粉・糖量と着花との関係では、澱粉含量が多いほど加温後の着花が多くなる傾向にあるが、糖含量と着花量との関係は明らかでなかった。

#### ⑤ 植調剤の利用と花芽分化(平成1~3年)

夏季剪定後の夏枝の発生を促し、加温後の着花増加をねらいとして、葉面散布剤および生育調節剤の散布を夏季剪定終了後に行った。葉面散布剤処理では夏枝の発生本数は多いが、加温後の着花数が少ない傾向がみられた。BA処理では夏枝の発生本数も多く、加温後の着花量も多くなった。

夏枝の充実後に秋枝が発生すると、秋枝の充実に樹体養分が使用されるため、加温後の着花量が減少する。秋枝抑制についてはC-MH、フィガロンの効果が高く、加温後の着花量も多い傾向であった。

#### ⑥ 水分制御の時期・程度と花芽分化 (平成1~5年度)

夏季剪定後に発生した夏枝(結果母枝)の花芽着生を促すため、7~10月の間に土壤乾燥処理をポットおよび圃場で行い、乾燥時期・程度について検討

した。マルチ等による土壤乾燥により加温後の着花数は増加した。乾燥時期は10月から被覆前まで行い、葉内水分含量が-20~-30bar、巻葉指数1.2~1.5程度の乾燥効果が高かった。

#### ⑦ 温度管理に関する試験(平成4~5年度)

生育ステージ毎に温度条件を変え、果実肥大・品質への影響を調査した。花蕾発育期に昼夜温差を6℃に保ち夜温を16℃と20℃にした場合、夜温が高いほど花蕾の発育・開花は早かったが、果実はやや腰高で酸含量は低かった。生理落果期に同じ昼夜温度差で夜温を16~22℃の範囲で変えた場合、高温区ほど落果が多く、酸含量は低温区で高くなった。果実肥大期に昼温を28℃として夜温を20~24℃の範囲で変えた場合、高夜温区で果実肥大は抑制された。低夜温区では酸含量はやや高かった。

#### ⑧ 補光栽培試験(平成3~4年)

平成3年は9月上旬から5月下旬まで、4年は10月上旬から3月下旬の間、日の出前後3時間、日没前後3時間計6時間点灯し加温後の発芽・着花量・果実品質を調査した。光源はメタルハライドランプと陽光ランプであるが、メタルハライドランプ区の方が発芽・着花量ともにすぐれ、果実肥大・品質も良かった。陽光ランプ区は無処理区と比べて果実肥大がやや優れた程度で、それ以外は大差なかった。

#### ⑨ 短期貯蔵試験(平成4~5年)

出荷調整を目的として貯蔵温度15~20℃で短期貯蔵方法を検討した。果実は7月中旬に収穫し、10kg入りのコンテナに入れてポリエチレンで被覆し、湿度90%を維持した。へた枯れは着色の悪いものほど、貯蔵温度が高いほど多く、果実の萎凋は温度が高いほど、果実が小さいほど高い傾向であった。貯蔵2週間目には着色の悪いものも完全着色となった。酸は貯蔵1週間の減酸が大きかったが、その後は緩やかに減酸した。糖はほとんど変わらなかった。

## 2. 中晩生カンキツ類

昭和56年に宮川早生に高接したマーコット、アンコール、セミノール、ミネオラタンゼロ、カラ、清家ネーブル、鈴木ネーブルを供試し、10月下旬にビニールを被覆して、品種間の発育・品質を調査した。

昼温を25℃に制御し、夜温は無加温とした。いずれの品種も露地栽培に比べて開花は2～3週間早まった。

マーコット、アンコールは3月上旬～下旬に糖度は13～15あり、クエン酸は1.2～1.4%になり食味は濃厚であった。アンコールは果面平滑・果形扁平で赤橙色に着色し、外観は美しいがコハン症の発生が多く、商品果率は低下した。カラーは糖度13～15で酸がやや高いが、3月下旬～4月中旬に食味が良くなった。3品種とも隔年結果性が認められ、とくに、アンコールは成り疲れによる樹勢衰弱が激しかった。セミノール、ミネオラは低糖・高酸の傾向で5月まで樹上に置かないと食味不良であった。ネーブル類は12月上～中旬に完全着色し、果肉も露地より柔らかく多汁であるが、低糖で、酸は年によって変動した。

冬季に寒波があり、ハウスの温度が-3℃以下に低下したとき、果実は凍傷を受け、す上がり果、腐敗果が発生した。昭和59年度は-4℃、60年度は-6℃まで低下してす上がり果となり、腐敗・落果が多かった。

## (II) 貯 蔵

### 1. 温州ミカン

#### ① 貯蔵庫様式と貯蔵性

(昭和33～36年, 40～44年)

冷房貯蔵により腐敗果率が減少し、減量・減酸が少なく、鮮度保持効果が高かったが、出庫後における果実の変質が著しかった。これを防止するには出庫前2～3日冷房機の運転を中止し、外温との温度差を5℃以内にすれば良いことが明らかとなった。また、炭酸ガス3%、酸素3%の混合ガスによるCA貯蔵では3月上旬までの貯蔵性は良好であったが、中旬以降には水腐れの状態となって果実は腐敗した。

#### ② 予措の難易と貯蔵中の減量

(昭和34～36年, 41～43年)

温州ミカンの果実には貯蔵中の減量に難易があり、初期に減量の多いものは後期でも多い。減量の多少と果皮面のしわの多少との間に密接な関係があるので貯蔵末期の減量の多少を早期に外観で判定するこ

とは可能である。減量が少なく果皮が生きすぎている果実は長期貯蔵すると肉質が劣化しやすく、果肉歩合や糖度も低い。減量の多すぎる果実は果皮が萎凋して外観が劣る。長期貯蔵では予措が必要であり、予措が不足すると果汁がなくなり、浮皮果・す上がり果が発生する。予措は3%程度行くと貯蔵中の品質は良い。

#### ③ 果実の形質と貯蔵性

(昭和40～44年, 46～48年)

減量歩合の高いものは7分着色果・浮皮果・小玉果で、商品性は完全着色果・浮皮少果で高い。浮皮果では果実比重・果肉および果皮歩合・糖および酸は低く、す上がり果の発生も多い。

収穫時期別、着色度別に果実の貯蔵性を検討した。減量歩合は収穫時期の早い果実、着色程度の悪い果実および過熟果で多い傾向であり、糖度は収穫時期が遅いほど高く、酸は収穫が早いほど、また、着色が悪いものほど高い傾向であった。

昭和41～44年に産地別の貯蔵性を比較したが、収穫時および貯蔵後の品質にかなりのバラツキが見られ、産地間の差は明らかでなかった。

#### ④ 系統別貯蔵試験(昭和41～47年)

温州ミカン17系統について台木別の果実の貯蔵性を検討した。果実比重、糖度はカラタチ台が高く、腐敗果はユズ台が多かった。酸含量、減量率については台木間の差は見られなかった。系統別では果実の外観と内容成分をあわせて考察すると、片山・錦内・米沢・南柑20号は2月末までを貯蔵期間とし、4月までの貯蔵系統は十万・市原・今村・青島・丹生が良いと思われる。

#### ⑤ オゾン利用による温州ミカンの腐敗防止試験

(昭和41～43年)

貯蔵庫内にオゾン発生機を設置し、腐敗防止効果を検討した。オゾン処理区は腐敗果が少なく、とくに貯蔵後期に顕著な防止効果がみられた。また、病原菌の接種においても腐敗防止効果がみられた。オゾン発生機からの放熱による庫内温度の上昇がみられたので、この点の改善が必要である。

#### ⑥ 硫黄合剤の散布と貯蔵性(昭和43～45年)

収穫前に硫黄剤を散布して果実の品質および貯蔵

性を検討した。収穫時の果実の着色は硫黄合剤および水和硫黄散布により向上した。糖度は硫黄剤の散布によりやや高くなる傾向がみられるが、薬剤間の差はなかった。貯蔵中の減量歩合は硫黄剤によりやや多くなるが、へた枯れ・腐敗等については差がなかった。硫黄合剤、水和硫黄とも品質向上効果は認められるが、硫黄合剤は果面が白く汚れるため、実用的には水和硫黄が適当と考えられる。

#### ⑦ 高温予措と貯蔵性（平成1～5年）

予措の改善法として高温（20℃）予措法を検討した。予措程度は4～7％、貯蔵温度は3～5℃である。高温予措期間中に着色が促進され、糖度の上昇、減酸率が大きい傾向であった。腐敗果、へた枯れは高温予措が多く、貯蔵温度が低い果実で多く発生し、低温障害（ヤケ）、す上がりは高温予措で少なかった。貯蔵中の糖度、酸含量には差がなく、コハン症はやや多くなった。

## 2. ス タ チ

スタチの貯蔵性向上を図るため、種々の条件について検討を行い、次のような結果が得られている。果実の緑色保持には低温による小袋密封貯蔵が必要で、裸果では貯蔵性は劣る。袋はポリエチレンの20～25 $\mu$ の厚さが良く、袋が厚くなるほど緑色保持は良いが、腐敗は多くなる。逆に、袋が薄くなると、障害果の発生は少なくなるが、緑色保持効果は劣る。収穫時期は9月上～中旬が適当で、収穫時期が早くなるほど低温障害がでやすく、遅くなると果実の黄化が早くなる。予措は3日程度必要（減量率5％程度）で、収穫時期が遅くなると予措中に果皮が黄化しやすいのでやや弱めに、収穫時期が早い場合は強めの予措が必要である。予措した果実を直ちに低温管理すると、低温障害を受け易いので、入庫当初は8～10℃で果実を低温に慣らし、その後、徐々に5℃まで温度を下げてから本貯蔵を開始する。貯蔵温度も3～5℃の範囲がよく、貯蔵開始時には7～8℃から始めて、徐々に温度を下げていく変温管理が望ましい。

スタチを2kg程度の小袋に入れて貯蔵する方法では、袋詰めおよび入庫に多大の労力がかかるため、

10kg程度の大袋貯蔵や袋を使用しないCA貯蔵について検討した。その結果、大袋貯蔵ではポリエチレン袋（厚さ20 $\mu$ ）にエチレン吸着剤を封入して低温で密封貯蔵すると、11月頃までの短期貯蔵は可能であった。また、CA貯蔵では、酸素4％、炭酸ガス5％程度の組成ガスにより貯蔵効果は認められるが、このガス組成では小袋貯蔵と同程度であり、3月末までの貯蔵には問題が多い。

以上の成果については徳島果樹試特別報告第4号として報告された。

## 3. ユ ズ

窒素施用量を10～50kg/10aと変えて管理した場合、施用量が多くなるほど貯蔵性は高い傾向であった。

5分着色以下の果実は貯蔵中に着色は進むがシマ状に緑斑が残るのを防止するため、貯蔵前にエチレン処理を行った。着色は進行したが、へた枯れが多発し、軸腐病を併発して貯蔵性は低下した。

CA貯蔵では炭酸ガス3％として酸素を5、10、15％を組み合わせ検討した結果、酸素5％で5～7分着色果の貯蔵性が最も高かったが、褐色水腐病や油胞黒変・褐変が多く、慣行の低温貯蔵に比べて貯蔵性は劣った。

予措については3％で貯蔵性が高い結果が得られているが、近年予措方法の改善を検討している。温湯処理（50℃、5分間浸漬処理）して6日間予措後低温貯蔵すると水腐症や虎斑症の発生は少なくなった。また、高温予措（30℃、日間）して3℃で低温貯蔵するとへた枯れ、水腐症、油果の発生は少なく、貯蔵性は高まったが、虎斑症はやや多い傾向であった。

果実の形質と貯蔵性については、常温貯蔵では収穫時期が早いほど商品果率が高く、着色度別では5～6分着色果で優れた。また、小果、内成果、果皮の滑らかな果実の貯蔵性が良かった。5分着色以下の着色不良果にエチレン処理して貯蔵すると着色は進んだが、へた枯れが多発し、軸腐病を併発して貯蔵性は低下した。

## (12) 植物調節剤

### ① 摘果試験 (昭和39年～)

温州ミカン栽培の省力化の一環として摘果労力を軽減するため、いくつかの薬剤について検討した。昭和40年代ではNAAの摘果効果について、濃度・時期・回数等の検討の結果実用化されたが、登録取り消しとなり現在使用されていない。その後NAAに代わる薬剤が検討され、フィガロンとエスレルが実用化された。エスレルは落葉が見られることから濃度・時期等についてさらに検討されている。フィガロンは満開後30日頃の散布(果実の大きさ20mm程度)による摘果効果が高く、全摘果、間引摘果に現在使用されている。昭和53～54年に他の薬剤との近接・混用散布による試験では、薬剤によっては摘果効果が低下する事例があるので、近接・混用散布は行わないことにしている。

スダチについてもフィガロンの摘果効果を検討した結果、6月の散布で落果効果がみられ、小玉果や直花果で落果しやすい傾向であった。

ユズについての薬剤摘果試験が昭和58年に行われ、フィガロンを満開後1～6週間の間に散布して摘果効果を検討した結果、満開後1～4週間までの散布は効果がなく、5～6週間目の散布では多少の効果はみられるが、実用化のためにはさらに散布時期、濃度の検討が必要であるとされている。

### ② 品質向上試験 (昭和43～45年, 55～57年)

満開後30～40日, 60～80日頃のフィガロン2回散布により着色促進と糖度上昇効果がみられている。フィガロン散布により根および樹体の発育抑制がみられるので、連年多数回散布は樹勢低下につながる懸念がある。

スダチでは樹上の果実の緑色を保つため、着色遅延効果のある薬剤の検討が行われてきた。尿素剤やGA剤の単用散布の結果では、尿素剤は果皮の緑色を濃くする効果はあるが、着色遅延効果はみられず、GA剤は着色抑制効果は認められた。尿素とGAの混用散布では果皮色、果肉色とも着色遅延効果が認められた。

### ③ 除草剤の効果試験 (昭和38年～)

果樹園の除草剤利用については昭和38年からミカ

ン園での実用化をめざした試験を開始した。昭和39年に日本植物調節剤研究協会による除草剤連絡試験がミカンについて開始され、多くの薬剤の実用化試験を行ってきている。

昭和40年代前半に検討された薬剤のなかでは、接触型のパラコートは殺草効果が強く、効果の発現も早いことから実用化され、ミカン園での使用量が增大した。また、DCPA・NAC, プロマシル, DCMUは効果の発現は遅いが、殺草力も強く抑草期間も長いことから夏草専用剤として実用化された。昭和40年代後半ではジクワット, アメトリン, DBNの効果は認められ、実用化された。ジクワットは速効性であり、アメトリンは夏草に効果あり、DBNは宿根草のスポット処理用としての特徴がある。

昭和50年代にはグリホサートの効果が認められ、実用化された。これは接触移行型であるが、土壤に付着すると不活性化するため根からの吸収害がないこと、使用濃度を変えることにより1年草から宿根草の一部まで枯殺できるなどの特徴があり、現地での使用量も増加している。

昭和60年代にはパラコートが製造中止され、パラコート+ジクワット剤が実用化され、また、新たにグルホシネート, グリホサート・トリメシウム塩等の効果が認められて実用化されている。最近の新規除草剤の特徴としては、既存除草剤成分の混用によるものが多く、とくに、土壤処理剤と茎葉処理剤との混合剤が多く、効果も高い。また、茎葉吸収移行型の除草剤においては、散布量を少なくするため、専用のノズル・散布器等の使用による少量散布が普及しつつある。

## (13) 整枝剪定

45年から北面傾斜に栽植された南柑20号および十万温州を用いて整枝を行い、柵仕立樹の形態的・生理的特性を調査し、省力・多収および品質向上に寄与する樹体の特性を調査した。柵仕立では樹冠内部の照度が増加し、内部無効容積が皆無で葉面積指数も高く、緑枝の発生及び着花数も多かった。そのため、品質は向上し、樹冠部位による品質差がなくなり、収量も慣行栽培に比べて増加した。また、防除・

除草・収穫作業の能率も向上した。樹体内の無機・有機成分や同化能力等を調査して理論的裏付けを行った。昭和51～57年に徳島市淡野町の8年生みかん園2haを柵状仕立て樹形に改造して試験を行った。開心自然形と比較して、収量、果実品質、秀品果率が優れただけでなく、収穫調整時間の減少や管理作業効率が高まるなど、省力化につながる整枝法であることが実証された。さらに、葉の形態や果実品質からみて太陽光線の利活用に優れた整枝法であることが解った。また、この柵状仕立て法は機械化に適した樹形でもあるので、軽労働・機械化が望まれている現在、今後の実用化が期待できる。

以上の結果は徳島果樹試特別研究報告第3号として報告された。

#### (14) 気象災害

果樹試験場が開設されて以来、徳島県は何回か寒害を受けたが、その中で昭和38年、43年(雪害)、52年、56年の被害が大きく、被害実態調査とともに寒害対策試験が行われた。昭和38年1月の寒害によって温州ミカン2,225haの28%に当たる618haが被害程度50%以上の被害を受けた。特に若木、幼木の被害が甚だしく、成木でも5～8月にかけて枯死樹が続発した。ハッサク、夏橙では更に被害が甚だしく、ほとんどの園が70%以上の被害程度であった。被害実態の把握、追跡調査および被害樹回復対策を実施した。また、52年2月の寒波によりカンキツ類に甚大な被害を生じた。とくに県北地区のハッサク園では43年の寒害からようやく回復したばかりであり、大きな打撃を受けた。さらに56年の寒害では、2月27～28日に-5℃以下の低温が長時間続き、-8℃以下の極温に遭遇したため、735haのカンキツ樹が枯死するなど甚大な被害を受けた。

園地条件では、気流の停滞しやすい水田転換園、谷間や遮蔽物のある園、標高200m以上の園、防寒のしていなかった園、栄養状態の悪い園や老齢衰弱園で被害が大きかった。樹齢では若いほど被害が大きくなり、冬季機械油乳剤散布園では枝枯れが多い傾向にあった。樹種では、ユズ、スダチ、キンカンが寒害に強く、温州ミカン、ハッサク、夏橙、清見は中程

度で、伊予柑、オレンジ類、ブタンは弱かった。

被害樹の回復方法について検討した結果、発芽後に健全部位まで切り返し、その程度により栽培を続けるか改植するか判断するのがよい。また、寒害防止対策としてコモ掛けが最も効果が高かった。

被害実態の解析と被害の程度に応じた回復試験結果については徳島県の寒害記録および「寒害実態調査結果と寒害回復の技術対応効果と問題点」(四国農試編)として取りまとめられた。

#### (15) 落葉果樹の品種・栽培

県南部の富有カキの結実歩合が悪いため、昭和29～31年にその実態調査とともに結実向上のための受粉試験が行われ、その効果が確認された。

昭和32～35年に農水省育成のクリの系統特性調査が行われ、昭和41年には銀寄と比較して山口早生クリの特性調査が行われ、両種ともに自家結実性がほとんどないことが明らかとなった。

昭和41～42年にはウメの収穫後の落葉が開花、花器、結実に及ぼす影響を調査するため、7～9月の摘葉試験が行われた。落葉によって樹体内貯蔵養分が少なくなり、外見的によい花が咲いても結実が悪くなるので、できるだけ長期間葉を着生させる管理が必要と考えられた。

徳島で生まれた鶯宿について、その特性調査が昭和34～40年に行われ、花器の特性や結実生理について明らかにされた。また、ポリエチレン袋やCAガス封入によるウメの鮮度保持試験が昭和39～40年に行われ、これらの利用が可能であることが示された。

昭和45年に振動機械によるウメの収穫試験が行われた。振動収穫による収穫率は甲州最小で約90%、鶯宿で95%前後であった。残果のほとんどは振動の伝わらない枝のものであり、とくに、主枝、亜主枝の基部が多い傾向にあった。傷害果は甲州最小ではわずかであったが、鶯宿では15%程度の発生がみられた。収穫能率は甲州最小で残果手取り時間を含めて約3倍となり、鶯宿で2倍となった。

夏季せん定によるウメの生産安定に関する研究が昭和54年から始められ、昭和56～61年に核果類の生産安定に関する試験に組み替えて国補試験として行

われた。夏季せん定の導入により枝内貯蔵養分を高め、ウメ果実の生産を安定させ、さらに高収量を得るための樹体管理技術を開発する目的で調査を行った。結果枝のタイプ別生産性、結果枝内栄養と結実との関係では1.5～15cmの結果枝が最も生産性が高く、5cm以下の結果母枝が多くなると生産が不安定になることを明らかにした。夏季せん定による枝葉の除去により樹冠内部が明るくなり、光合成速度も高くなった。以上より8月下旬から9月上旬に夏季せん定を行うことで、樹冠内の日照条件を改善し、結果母枝を充実させて増収効果が期待できることが実証された。これらの成果をとりまとめて徳島果樹試特別報告第5号として報告された。

昭和59～61年には、栽培が急増してきたキウイフルーツについて貯蔵試験が行われ、エチレン吸着剤による貯蔵性向上効果が確認された。

#### (16) カンキツ類の生育調査 (昭和62～平成5年)

場内栽植の10品種・系統について毎年7月1日から12月10日まで10日毎に果実の発育・品質について調査した。各調査樹とも直花果・有葉果をそれぞれ10果ずつ計20果を調査し、平均値で表示した。

満開期の平年値は早生温州で5月16日、普通温州で5月19日であるが、1～3月の気温が発芽期に、4～5月上旬の気温が開花期の早晚に影響を及ぼす。58、60年は春先の高温により平年より開花が早く、59年は1～5月が低温で推移したため過去20年間で最も開花が遅れた。平成2年以降は連続して暖冬であったため、概ね開花は平年より早い傾向である。

果実の発育は7～9月の肥大最盛期の気象条件や着果量の多少の影響を受ける。58年は6～8月の降雨量が少なく着果量も多かったため、果実の発育は不良で小玉果が多かった。59～60年も7～10月が干ばつ気味に経過したが、小玉果の割合は少なかった。61、63年、平成4、5年は夏季の乾燥や低温により肥大は抑制された。特に、平成4年は7～9月の低温・乾燥により肥大が著しく抑制され、小玉果が多かった。果実肥大の良かった年は62年であり、着果量も多く豊作型であるにもかかわらず全般に大果傾向であった。

品質の推移をみると、一般に屈折計示度は7月下旬から8月上旬が高く、その後減少して10月上中旬頃に最低となり、それ以降収穫期まで再び増加する。早生温州では11月以降の糖の増加速度は低下するが、普通温州では収穫期まで増加する。酸についても8月上旬頃ピークとなり、その後10月上中旬頃までは急速に減酸するが、10月下旬以降の減酸速度は低下する。糖の増加および酸の減少速度は7月から収穫期までの気象条件に左右され、特に糖については9月以降の土壤乾燥の影響がきわめて大きい。年次別にみると、59年は糖も高く、酸も平年並で食味は良好であった。60～62年は平年並かやや劣る傾向であったが、とくに、62年は夏季の低日照、成熟期の台風の影響を受け、全国的に品質は悪かった。平成1、4年は平年並かやや良い年であったが、平成2、3、5年は秋期の降雨量が多かったため糖の増加が少なく、品質は不良であった。平成2年は11月下旬に台風が襲来し収穫前の普通温州に果皮傷害が発生した。平成3年は秋期に台風の影響が相次ぎ、9～11月の降水量が平年を上回ったため、糖度の上昇が悪かった。また、平成5年は5月から8月まで多雨・低温・日照不足が続き、9月以降も低温が続いた異常気象の年であった。そのため果実の発育も遅れ、低糖・低酸傾向であった。果実の体質も弱く、樹上でコハン症が発生したり、貯蔵中にヤケが発生する例も見られた。なお、本場では11月13日に未曾有の集中豪雨(時間雨量112mm)があり、場内および今山圃場に崩壊箇所が生じた。

平成6年は前年とは逆の異常気象であり、6月以降に少雨・高温・多日照が続いた。そのため、生理落果が多く、果実の肥大は抑制された。しかし、糖の増加が著しく、酸も適度であったため、品質は極めて良く、全国的に生産量も少なく小玉傾向であったが、過去に例のない高値販売された年であった。

スダチの果実の発育と品質調査を昭和54年から行っている。7月下旬から11月下旬まで果実の発育と品質を調査した。果実の肥大は9月中旬頃まで直線的に増加し、その後も肥大は緩やかに続いた。果実の肥大の年次変動は温州よりも少ないが、平成1年は果実の縦の肥大が不良で扁平な果実であった。平

成2年は肥大は抑制されたが熟度が進み、収穫時期が早かった年であった。平成4年は9月に入って肥大が抑制され、小玉傾向であったが、平成5年は逆に果実の発育は良く、大玉傾向であった。果皮中のクロロフィル含量は幼果期から9月上旬頃まで高くその後減少するが、特に9月下旬から10月上旬頃の減少が著しく、着色開始期となる。果肉率は10月中旬まで増加し、その後は果皮の厚みが増すため果肉率は低下する。果汁量は8月中旬以降に増加し、輪切りにして搾って果汁が滴り落ちるのは8月下旬頃

である。屈折計示度は8月中旬頃にピークとなり、その後は酸の減少に伴って減少する。酸含量は8月中旬まで増加し、その後減少する。酸含量の多少は年次により6～9%の間で変動する。7～8月に乾燥する年は糖・酸ともに高くなるが、平成4年～5年は糖・酸ともにピークは平年より20～30日遅れた。果皮中の香気成分は16種類検出され、 $\alpha$ -リモネンが最も多い。それらの成分のピークは着色果で低くなる。