



生活が豊かになり花の消費が拡大

ーク堆肥の多施用と pH の上昇によってクロロシスの発生が多くなった。また、リン酸の多施用によってもクロロシスの発生が多くなった。クロロシスの軽減対策として、リン酸の施用を少なくし、キレート鉄の施用と pH を低下させることが有効であった（昭和55～58年）

シンビジウムは開花促進のための試験を行い、生育に適した実用的な用土としてパークがもっともよかった。また、苗養成の施肥については窒素、リン酸、カリはそれぞれ100ppm で生育が促進した。50ppm では不足し、バルブの肥大が劣り、200ppm 以上では葉先の黒変、根の枯死等過剰障害が発生した。そして開花株では、6月下旬に窒素の施用を打ち切ると株の肥大が良く花芽数が多かった。それ以前に打ち切ると花莖長、小花数の減少がみられ、7～8月まで施肥を続けると栄養生長は良好であったが、花芽数が顕著に減少した（昭和56～58年）。

## 7 挿し木繁殖に関する研究

一方、昭和38年に広島市安佐町に第1次構造改善事業として花木が指定され、県下に観賞樹木の生産が著しく増大し始めたので、サツキ・ツバキ・サザンカ・カエデの増殖配布を行うとともに、ミスト挿し木法の実用化試験や接ぎ木法、施肥法試験など観賞樹に関する一連の試験を実施した。

花木や観賞樹の増殖法としては挿し木が最も一般的であるが、挿し木環境や挿し木後の管理によっては発根状況が著しく異なり、計画的な増殖ができないこともあるので、挿し木方法改善のための試験を行った（昭和38～48年）。

従来の挿し木は、挿し床の上部を被覆材で遮光して挿し穂の萎凋を防いでいたが、ミスト法により常時散水し、挿し穂や挿し床を高湿度に保つことにより、発根率が向上するものと考え実用化の試験を行った。その結果、サツキとホンツゲではミスト法による散水によって11～2月の冬期間を除けば発根率が高く、短期間で発根した。ツバキは7～8月の発根率が高く、カエデも12月下旬から5月下旬までは発根が促進された。これ以外の種類についても発根率が高くなり、挿し木適期間も長くなったものが多かった（昭和41～42年）。

挿し木用土については保水性・通気性・酸度あるいは無菌などの条件をみとす必要がある。ミスト法による散水は、滞水し加湿状態となりやすいので、挿し木床に用いる砂の粒径や酸度その他の条件について試験を行った。粒径については、広島市可部町の太田川中流で採取

した川砂を供試した。その結果、サツキでは2mm以下のものと2～4mmのものを等量に混合すると、発根率は100%で根数も多かった。ツバキでも両者の等量混合の区で82%、次いで2mm以下のものが72%の発根率であり、共に他の区より根数も多かった。ホンツゲでもほぼ同様の結果が得られ、ミスト散水の床土には、2mmまでのものと2～4mmの砂が等量に混合されたものが挿し木床として適することが明らかにされた。床土の酸度については、6mm以下に砕いた鹿沼土に、硫酸及び炭酸カルシウムを添加して酸度を調整し挿し床に用いた。その結果、サツキではpH5.5～7.5でいずれも発根率が高かったが、ツバキではpH5.5～6.0、ホンツゲではpH5.5～6.5で成績が良く、挿し木床の酸度はおおむねpH5.5～6.5の弱酸性がよかった（昭和44～47年）。

挿し木の適期は、穂木の体内養分の含有量など内的条件と、挿し木床の用土や温湿度など外的条件から決まるが、ミスト法の導入によって外的条件の適期幅はかなり広がった。しかし発根の容易な種類を除いて、内的条件の適期は割合に短いため大量増殖が困難である。したがって、この期間を延長するために、挿し木適期に採取した穂木の低温貯蔵について試験した。その結果、カイヅカイブキは0～2℃で40日、サツキでは3～5℃でおよそ30日間の貯蔵ができ、挿し木労力の分散を図ることが可能となった（昭和45～48年）。

挿し木穂木の素質に関する試験（昭和48～54年）に引き続いて、挿し木の困難な樹種に対して採穂母樹を暗黒処理することにより、黄化した穂木が発根に及ぼす影響を検討した。キンモクセイでは7～8月に挿し木した場合、80%以上の高率で発根した。カエデも暗黒処理によって、発根率が高くなった。6月挿しの場合、対照区は発根しなかったが、4月から暗黒処理すると40%の発根率が得られた。同様に7月挿しでは、対照区の12%に対して処理区は63%と優れた発根率となった。また、黄化処理した後に着色フィルムを60日間被覆して、その効果を検討した。クロガネモチでは青色区で40%の発根が認められ、ハクモクレンは赤色25%、シャクナゲは青色75%の発根が認められた（昭和55～57年）。

## V 果樹

広島県で果樹の研究を始めたのは、明治35年佐伯郡己斐村（現広島市）に広島県農事試験場が創立されると同時である。その後明治43年賀茂郡西条町（現東広島市）

に本場移転後も己斐分場で続けた。

大正8年に豊田郡大長村（現豊町）に柑橘の苗圃を設置し、更に同14年に大長柑橘分場に改称して研究の拡充を行い、柑橘に関する研究を進めた。

その後昭和19年に大長柑橘分場は他の園芸関係場所と共に廃止されたが、昭和24年に御調郡向島西村（現向島町）に県立農事試験場向島母樹園が設置されて、県内柑橘栽培を拡大するため、苗木生産用の母樹の育成に当たった。昭和27年に三原市木原町に県立農業試験場柑橘支場が設立され、本格的な柑橘研究を開始した。

また、落葉果樹の研究は昭和24年に可部園芸支場に果樹圃場を設け、ナシ、モモ、カキなどの調査研究を行った。昭和33年には農試本場に果樹科を設置して、落葉果樹に関する本格的な研究に取り組むようになった。

柑橘支場では、温州ミカンの優良系統選抜、採穂園を設置しての穂木の供給、温州ミカンやネーブルなどの剪定法など、栽培全般にわたる技術開発と普及、丹下系ネーブルの選抜、瀬戸内環境下の土壌管理法、ハッサク萎縮病（ウイルス病）の研究と防除法、ネーブルの生産安定技術の開発などを行い、県内柑橘栽培技術の向上と産地の拡大を行なった。また、生産者及び後継者、技術者の研修養成に大きく貢献した。

また本場果樹科では、落葉果樹の試験研究を行い、県内ブドウ、ナシの生産振興に当って、集団大型果樹園の造成法、傾斜地ブドウ園の生産力増強法、ブドウの熟期調節法、ナシ幸水の胴枯病防除、吸蛾類の航空防除法などについて直接的な技術提起を行い、現在のナシ、ブドウ産地形成、技術の向上に大きく貢献した。

その後県内果樹産業の飛躍的発展を図るために、昭和44年に柑橘支場と本場の果樹科を農業試験場から分離独立させ、豊田郡安芸津町に広島県果樹試験場を設置するに至った。また、昭和45年には、旧柑橘支場を果樹試験場柑橘試験地として存続させ、当時有望視された中晩生柑橘類の試験研究を担当した。

昭和44年に発足した果樹試験場での柑橘の試験研究は県内産地の生産環境条件の実態を把握し、改善指標作成のために、果樹栄養診断事業を柑橘を主体に昭和56年まで実施し、その後、果樹気象感応拠点診断事業に引き継いで、果樹産地の栽培法改善と品質及び生産予測に大きく貢献している。また、果樹の品種に関する試験は、設立当初より農水省果樹試験場育成品種の系統適応性検定試験を中心に、県内外の有望品種の探索収集と特性検定を合わせて行なっている。時代の変遷によって新品種に

更新された品種もあるが、これまでに選抜普及した品種は、昭和30～40年代には「丹下ネーブル」（昭和36年品種登録）、「村上（寅）ネーブル」、「農間紅ハッサク」（昭和48年品種登録）、「セミノール」、「アンコール」、「瀬戸温州」、「清見」などが、昭和50年代には「今田早生」、「秋光早生」、「早香」、「青島温州」、「大津4号」などがある。

なお、新品種の普及には至らなかったものの、多くの品種の特性検定を実施し、本県への適応性の適否について判定した。

また、栽培技術改善に関する試験研究では、昭和40年代には温州ミカンの樹高短縮による樹形改造法により、急傾斜地園の管理を容易にした。また、昭和40年代後半から昭和50年代に行なったスプリンクラーの多目的利用法試験では、防除及びかん水を行い、県内産地の共同防除方式の普及と技術の安定化に寄与した。施肥及びかん水法試験では施肥基準を示し、品質向上のためのかん水指標を作成した。各品種の特性に合った整枝剪定法などの樹体管理法を確立した。さらに昭和60年代には畦立て栽培による根域制限の限界を解明し、好適土壌水分管理の指標を明らかにした。また、樹体生育調節による高品質化技術の開発を行なった。摘果剤及び除草剤などの省力化技術は昭和40年代から継続して行い、新たに開発された薬剤の使用法を開発した。また、昭和60年代には、小型機械の開発による軽労働化技術の開発実証などを時代の要請に応じて技術開発した。また、主要病害虫の防除技術の開発及び防除薬剤の選定と防除暦の作成により、安定生産を支えている。さらに昭和60年代以降バイオテク手法を取り入れた新品種の開発などを実施し、育成品種の特性検定段階に入った。

また昭和40年代後半から50年代には、中晩柑類の高接ぎ更新技術の開発によって、温州ミカン園の約500haをネーブル、伊予柑に更新した。また、ハッサク、ネーブル、伊予柑、清見などの果実の生理障害防止技術の開発、貯蔵技術の開発によって、計画出荷による価格安定に貢献した。

さらには本県特産のハッサクの萎縮病の病原ウイルスの純化と耐病性台木の探索など萎縮病対策試験を、昭和30年代から40年代に精力的に行うと同時に、柑橘主要品種の無毒化を行い、無病母樹育成と健全苗木の普及を行なった。

落葉果樹では、開場後ブドウ、ナシを主体に試験を行なってきた。昭和47年からはブドウ、ナシ、カキを対象に落葉果樹栄養診断事業が始まり、その後56年からは果

樹気象感応拠点診断事業に進展してモモを追加し、産地の栽培改善、生産及び品質の予測と対応技術により、生産安定に貢献してきた。

新品種の選定試験には昭和59年からウメ、スモモ、アンズなどを加えて、昭和64年には13樹種130品種を保有するに至った。その後品種の変遷はあるものの一貫して新品種の特性調査を行っている。

栽培試験は、昭和40年代からブドウの結実安定、ナシ「幸水」、「新水」の生産安定と均質果生産、ブドウのチッ素施用試験を主要課題として取り組み、さらに「マスカット・ベリー A」では無核果生産技術を昭和50年代に確立し、産地振興に貢献した。

また、昭和52年以降は中国山間地の大規模生産団地の生産安定のための課題に取り組んだ。中でも、日本ナシ「三水（幸水、豊水、新水）」の耐寒性増強、開発果樹園の土壤環境改善、瘦薄マサ土の熟畑化に取り組み生産安定に寄与した。さらに、粘質樹園地の物理性改善の基準を示し、効率的な根系管理法として局所土壤改良技術に進展させた。

昭和59年からはブドウの早期成園化試験によって、根域制限栽培法による、苗づくりから1年半で成園並みの収量を確保する技術を開発した。

昭和61年からは研究の効率化を図るために民間活力導入による試験が始まり、モモのわい化技術、施設栽培によるナシの高品質生産技術開発に取り組んでいる。また、こうした高度な生産技術を支える手法として、植物の生体情報に着目し、生体レベルで樹体と生産環境を管理し、光合成の能率を向上させ、超高品質果実生産をめざしている。

病害虫関係の試験研究は、昭和27年に設立された柑橘支場で、当時すでに試験研究の必要性が高まっていたため、昭和30年から業務が開始された。昭和35年には農林省の果樹病害虫発生予察実験事業を柑橘支場も分担することになり、病害虫担当者が2名に充実された。

当時の主要病害虫はヤノネカイガラムシ、ハダニ、アブラムシ、ハマキムシ、かいよう病などであり、これらの防除法の確立にむけ研究を進めた。その結果31年には柑橘病害虫防除基準として出版した。

一方落葉果樹の病害虫に関する研究は、可部園芸支場や農業試験場病虫科でモモの夜蛾対策など数課題について行われていたに過ぎなかったが、昭和33年に果樹園芸科（後に果樹科に改称）が設立されてから研究が加速し、40年には落葉果樹を含めた果樹病害虫防除基準を初

めて出版した。ここに至った主要成果を列記すると、ミカンハモグリガの防除法、ヤノネカイガラムシの防除適期の予察法、黒点病の後期感染の発見とその防除法の確立、ハダニの新種ミヤケハダニの発見、ジネブ剤の黒点病への我が国最初の実用化などである。

その後果樹試験場の設立にともない、柑橘支場と果樹科で別々に行なわれていた柑橘と落葉果樹の病害虫の研究は一元的に実施されることになった。担当研究室の名称は病害虫研究室、環境部、企画開発部と変遷してきたが研究は連綿と続けられている。

この間の主要成果を列記すると、果樹試験場開設以来継続して行なっている果樹の主要病害虫防除に関する研究、ハッサク萎縮病などカンキツウイルス病に関する研究（昭和49年）、果樹農薬連絡試験、果樹病害虫発生予察に関する調査ならびに発生予察情報の発表などを行ってきた。

また、昭和50年代には空中散布による夜蛾やカンキツ害虫の防除法、スプリンクラーによるカンキツ及びブドウ病害虫防除法、ナシの枝幹病害の病原、発生生態及び防除策、ミカンハダニの合理的防除法、スリップス類の生態と防除法、モモハモグリガの防除法、ハッサク萎縮病を始めとしたカンキツウイルス病防除の健全母樹対策などを確立し、安定生産に貢献してきた。

また、昭和56年には農薬防除の研究途上、担当者のひらめきからストレプトマイシン剤によるブドウの種無し果実生産技術の開発と普及というユニークな成果も上げた。

昭和61年からは、時代の要請に応じて企画開発部が病害虫の研究と合わせて、バイオテクノロジーの研究も担当することとなり、新品種の育成、健全種苗の大量増殖法の開発などに取り組んでいる。

以上が本県での果樹に関する研究が開始されてから果樹試験場設立、昭和63年の県立農業技術センター改編に伴い果樹研究所となるまでの研究のあゆみである。

以下にその間の研究成果の概要を列記する。

## 1 柑橘類

### 1) 新品種の育成と選抜

昭和21年に向東町丹下氏のワシントンネーブル園で芽条変異として発見された丹下系ネーブルを、向島母樹園で特性調査を続けた結果、「ワシントンネーブル」よりも果実の品質は若干劣るが豊産性であり、樹勢が強く、熟期が早いなどの特徴をもつことを確認し、昭和36年に品

種登録した。また、昭和48年には同様に「ワシントンネーブル」の枝変わりとして発見された「村上（寅）ネーブル」の優秀性を認め、県の主要品種として普及した。

さらに、普通ハッサクの枝変わりとして発見されていた紅ハッサクの優良母樹を選抜し、弱毒系ウイルスの干渉効果を利用した無病母樹を育成した。これは昭和48年には「農間紅ハッサク」と命名されると共に、県の奨励品種に指定され県内400haで栽培されている。

本県特産のレモンの系統選抜によって、竹下系、石田系、道谷系、アレンユーレカ系などの特性を明らかにしてきた。また農水省果樹試験場興津支場の育成品種の中から、「瀬戸温州」、「清見」、「早香」を普及した。

## 2) 中晩柑類果実の生理障害防止と貯蔵技術

昭和30年代にはハッサクに対する出荷直前のワックス処理が、鮮度保持に有効であることを明らかにした。またレモンの催色には溶解アセチレンの効果が優れ、催色操作が簡単で危険性が少なく、実用化の可能性が高いことを認めた。

40年代に入ってハッサク、ネーブル、伊予柑、甘夏などの中晩柑類の生産量が飛躍的に増加すると共に、これらの果実の生理障害の原因解明と防止技術、貯蔵技術の確立が課題となり、解決に取り組んだ。その結果、ハッサクのヤケ症状と称されていた障害は、低温障害であることを明らかにし、収穫直後のポリ個装が極めて高い防止効果があることを明らかにした。また、10℃以上で発生が多くなることから、貯蔵温度は6～8℃であること、湿度は90%以上で、予措はむしろ発生を助長することから、慣行技術を改め障害発生を抑制した（昭和52年）。

昭和49年から始めたネーブルのヤケ症状の原因究明により、同一呼称されていたヤケ症状を、その発生生態から虎斑症と褐変症に分類し、前者はエチレン処理によって、後者は過剰な追熟防止と乾燥防止によって防止出来る事を明らかにして、その後の障害発生防止に大きく貢献した。同時期に多発していた甘夏の貯蔵中の品質低下の原因が換気不足によるものである事を明らかにした。

## 3) 生育調節剤の利用技術

温州ミカンに対する薬剤摘果試験は、昭和38年に「井関早生」に対してNAA300ppm及び2,4,5-TP20ppm液の満開後30日散布の摘果効果が高いことを認めたが、以後鋭意研究が進められ、昭和45年以降実用化され、摘果作業の省力化と生産安定に大きく貢献した。

ネーブルオレンジの生理的落果防止へのジベレリン利用の研究は、GA500ppmでの満開2週間後処理の効果が認められたが、濃度が高く経済的に問題があり、実用化に至らなかった。その後、昭和60年代になって伊予柑の着花過多を防止する効果が認められ、登録された。

## 4) 柑橘の施肥

花崗岩を主体に古生層土壤にも生産されている広島県柑橘園の施肥問題について、温州ミカン地帯の苦土欠乏症の実態調査を行った結果、古生層では1.13ml/100g～1.32ml/100gで全国平均の2.84ml/100gより少なく、花崗岩地帯は更に0.6ml/100g～0.93ml/100gに過ぎなかった。すなわち花崗岩土壤で苦土欠乏が著しく、補給の必要性が高いことを明らかにした（昭和31～34年）。

「宮川早生」について、この苦土施用の効果と、拮抗作用について研究を行ったが、苦土施用量は窒素と同量程度の施用量がよく、苦土と加里の間には拮抗作用があることを認めた（昭和30～34年）。

また加里塩の形態の相違が、温州ミカンの樹体生長や果実に及ぼす影響を調べたが、形態別の差はなく、加里肥料の効果が高いことを明らかにした（昭和32～36年）

さらに柑橘園土壤のpHと中和石灰量についてA～B層について調査したところ、pHについてA層では6.0以下が約90%、B層では約97%と強酸性土壤であり、深層までの石灰施用の必要性を認め、全県的に酸性矯正のための石灰施用を実施した（昭和41年）。

次に昭和36年10月に発生した異常落葉園の実態調査を行った結果、全般的には異常落葉園はpHが低く、塩基飽和度が明らかに低く、水溶性Alは多いことを認め、異常落葉と三者の間に密接な関係があるように見受けられた。その後の調査で、Mnの過剰症であることを解明し土壤のpHを石灰などの施用で矯正することによって、異常落葉は終息した。

温州ミカンを用いてチッ素施用量（10, 20, 30, 40kg/10a）の違いが果実の品質に及ぼす影響を調査した結果、チッ素施用量が多くなる程品質は低下する傾向を示すことを明らかにし、その後の品質重視時代の樹体栄養管理の改善に寄与した（昭和53年）。

## 5) 柑橘園の土壤管理技術

瀬戸内柑橘園の約70%は花崗岩の風化土壤で、排水は良好であるが地力に乏しく、柑橘の生産力が低いので、



腐植付与を主体にした土壌管理法の研究を行った。処理区は裸地、敷草、草生刈取り、草生の4区で行なった。その結果、樹体生長、果実収量共に敷草が優れ、クエン酸含量も敷草区は低いなど、温州ミカン生産上敷草法が優れていることを明らかにした(昭和31~40年)。

瀬戸内柑橘園における水分管理に関する研究は多岐にわたって行われた。その概要は、柑橘樹の生育は圃場の飽和含水量の80%で最も優れた。7~9月にかん水程度を変えて果実品質や果実肥大等への影響を調査した結果、果実肥大、着色は7~9月かん水で15%程度促進された反面、果実糖度は夏季乾燥で増加し、かん水、降雨で減少して品質は低下した(昭和40~46年)。

さらに品質重視の時代になり、より精度の高い水分管理技術が必要とされたため、これに応えるため最適なかん水停止時期を明らかにする試験を行った。かん水停止時期は8月31日、9月20日、10月10日とした。その結果、かん水停止時期が遅くなるほど果実肥大は良くなるものの、品質は低下し、果肉歩合は低下して浮皮が多くなり、かん水停止時期は試験年では8月末が、平年では8月1半旬が妥当と判断された(昭和60~平成3年)。

#### 6) 柑橘の塩害防止対策

海岸に近接した柑橘園を多くもつ瀬戸内では、台風などでしばしば塩害を受けるので、これの防止法を明らかにするために、まず耐塩性について調査した結果、塩水濃度により被害に差があり2,400ppmで被害が大きく高濃度のものほどClの吸収量や速度が大きかった。塩害の主要因は吸水量の減少とNa、Clの過剰集積とみられ、高濃度では急激な塩害を生じ、低濃度ではNaClの体内の過剰集積による生理障害を生じると考えた(昭和45~46年)。この試験結果は、後に襲来した台風による塩害発生時の対策に多くの示唆を与えた。

#### 7) 柑橘の害虫防除技術

温州ミカンのヤノネカイガラムシ防除のための青酸ガス燻蒸試験では、青酸石灰剤(カルチット、シアニット)の殺虫力は、ビニール天幕では50%の15分間でよいことを明らかにした(昭和28年)。またヤノネカイガラムシの薬剤散布適期と予察については、第1世代の適期は、硫酸亜鉛加用石灰硫黄合剤で1令幼虫の寄生累積率で50~75日など、第2世代ではパラチオン剤やジメトエート乳剤で、雌未成熟成虫の初発日を中心とした2週間であり、第2世代の防除適期を1令幼虫の初発日から起算して判

定する方法を明らかにした(昭和37~39年)。

さらに粉剤の空中散布によるアブラムシ、ハマキムシの防除の可能性も明らかにした。アブラムシに対するメチルジメトンの樹体塗布は7月がよく、薬量は散布の80%に、労力も30%に減少した(昭和41年)。

主要害虫であるミカンハダニの発生予察を、コンピューターによるシミュレーションで的確に行おうという試みが、農水省を中心に、静岡、愛媛、佐賀、広島各県の連絡試験で行われた。それによって予察のプログラムが作成され、目的とする時期のハダニ数の予想値が出力されるようになった(昭和58年)。

また、ハダニの薬剤抵抗性に関する調査も実施し、的確な防除薬剤の選択を支援し、防除効果をあげている。

毎年の防除暦の作成によって、総合的な害虫の防除効果を確保した。

#### 8) 柑橘の病害防除技術

温州ミカンの黒点病の後期感染は、9月以降11月まであり、広島県では梅雨期よりも9月以降に多い傾向があることを認めた。この黒点病防除にジネブ水和剤400倍の保護効果が高く、残効期間が20~30日もあることを明らかにした(昭和35~42年)。

ハッサクの貯蔵中における軸腐病は、果実への侵入は果盤までであり、果盤から果皮への侵入時期は12月以降であることが推定された(昭和35~40年)。

ハッサク、ネーブルなどの中晩柑類の貯蔵病害防止に用いられていたチトロールが使用禁止になって以降、開発されたトップジン、ベンレート収穫2~3週間前散布が、直前散布より保護作用が強いことを明らかにし実用化に貢献した(昭和46~48年)。

#### 9) ハッサク萎縮病に関する研究

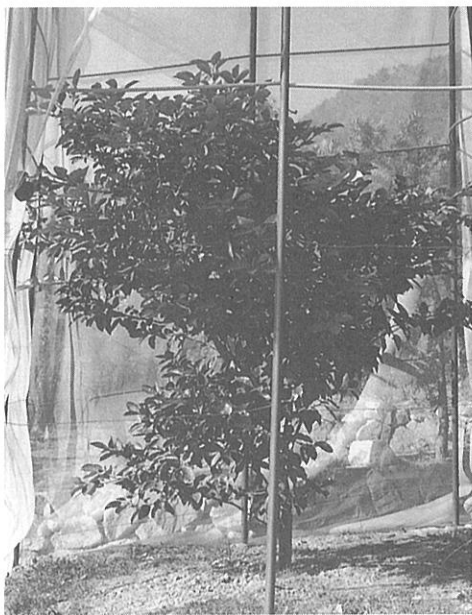
ハッサクに萎縮症状を呈するものが多く現れ、生産が著しく低下している現状から、まず同定を行い、本病はtristeza virusの強毒系統のものであることを明らかにした。次に罹病度が次代の生育や萎縮病の発生に与える影響について調査したところ、外観が正常な穂木を用いたものは果実の収量や大きさが優れた。30種類の台木について、果実品質および生産性、萎縮病の発病などを調査した結果、ナツカン台が有望と推定された。

萎縮病の防除対策としての根接では、アンセイカンとナツカンが顕著な効果を示した。この萎縮病のtristeza virusは、強毒系統であることを明らかにしたが、老樹で

も健全な生育を示すものに、弱毒系統に感染したものがあることがわかり、媒介はミカンクロアブラムシであることを明らかにした。

これら一連の発見は、萎縮病防除法の展開に大きな足がかりを得たわけで、その後の研究の進展によって、ハッサク萎縮病防除に当って効率的な検定法の開発、弱毒系統の免疫性附与法などに大きな役割を果たしてきた。

これらの研究成果は、普通ハッサクのみならず「農間紅ハッサク」の母樹育成、国内初の復生母樹の網室管理と無病穂木の供給態勢に発展し、わが国のハッサクの隆盛に大きく貢献した。この萎縮病探究の成果は世界的にも高く評価されるものである（昭和36～43年）。



農間紅八朔無病母樹（昭和49年）

#### 10) ネーブルオレンジの裂果防止技術

ネーブルオレンジの果実は9月頃からしばしば裂果が多発する事から、裂果分を見越した軽い摘果は、着果過多を招き、商品性の低い小玉の原因となっていた。そこで発生原因の究明を行なった。その結果、着花形態の違いと二次果の形成、へその大小及び有無と裂果との関係が明らかになった。これまで夏季の乾燥の後に雨が降ると裂果すると考えられていたが、試験の結果、着花形態による果実の形質が素因となり、降雨は誘因となる事を解明し、花型別の摘果によって、裂果の素因を有する果実を優先的に摘果する事によって裂果を半減できた（昭和57～62年）。

## 2 落葉果樹類

### 1) ぶどうの生長調整剤利用による成熟期調節と商品性向上技術

ぶどう「マスカット・ベリー A」の、無核果生産による熟期促進と商品性向上のため、ジベレリン処理の効果について検討した結果、処理濃度100ppmの満開14日前と満開10日後処理で、無核果率が不安定ではあったが、その可能性を明らかにし、成熟期も約20日早い8月下旬となった。この研究は「マスカット・ベリー A」の無核果生産の実用化へのいとぐちになった（昭和37～38年）。

さらに処理時期に検討を加え、ジベレリンの処理時期は満開前7～10日の間に適期があることを知った。また濃度を高めると無核果率を高めることができた（昭和38～29年）。

「マスカット・ベリー A」は、開花期の天候不良や生理的原因によって、落花後無核小粒果を生じやすく、これが減収と品質低下の原因になってはいるが、この無核小粒果をジベレリン処理によって肥大させ商品性を高めることの可能性を明らかにした。すなわち落花後5日から20日までの間で早いほどジベレリン100ppm処理の効果が高かった。「マスカット・ベリー A」に対するジベレリンによる熟期促進と、無核果など商品性の向上及び作期の移動は、本品種の経済性を高める技術として、県内は勿論ブドウ生産県において高く評価されるようになった（昭和56年）。

無核果形成と果粒肥大効果をもつジベレリンは、またブドウ果穂の穂軸、穂梗の伸長にも働く。この作用を果粒の密着によって生じる商品性の低下を防ぎ、摘粒効果に結びつけることはできないかとの発想に基づき、密着房になりやすい「キャンベル・アーリー」種を用いて、ジベレリンの低濃度処理による摘粒の省力化を試みた。その結果、3～5ppm液を開花の20日前、全園の60～80%程度の芽が2～3枚展葉した時期に、1回散布すれば効果が高いことを明らかにし、この成果は実用化されて経済性を高めている（昭和40年）。

次にジベレリンの種無し化、あるいは果粒肥大効果は温度条件に支配されやすいことに着目して、「デラウエア」のジベレリン処理に当って、果房に被袋（ビニール袋）を行うことによって果粒の肥大を助け、商品性向上に役立てた。被袋時期はジベレリン処理の第1～2回の期間であり、袋内温度を5℃内外上昇させ、果粒肥大と果房の伸長を図り、商品性を高めると共に、20%以上の



再開発前のブドウ園



再開発後のブドウ園

収量増加の可能性を明らかにした（昭和40～43年）。

現在県内「デラウエア」産地のほとんどは、この被袋加温によって著しく収益性を高めている。

ジベレリン処理によって種無し果を生成し、熟期を早める技術は多くの産地において実用化された。その結果再び同一時期に熟期が集中し、経営上新たな問題となってきた。そこで、ジベレリン処理によって種無し果を生産すると同時に、熟期を早めない方法の探索を、生長調整剤のアミッドシンを用いて行った。

ジベレリン処理果房に対して、アミッドシンの300～500倍液を開花後35～50日位の小果粒期に散布すると、糖含量の上昇を遅らせ、着色を抑制することが明らかになった。このことによってジベレリン処理デラウエア果の成熟を16～44日間延長し、収穫労力の分散と経営の拡大に役立てた。また産地間競争を避けることを可能にした（昭和37年）。

このアミッドシンの効果は有核果よりも無核果に高いが、実用的には現在有核果の生産は皆無に等しいことから、無核果のみを対象に実用化されている。

## 2) 果樹園造成上の問題点

零細経営下の生産条件をもつわが国の果樹は、規模拡大の手段として集団園を造成し、可能な限り機械化して省力効果を高めることが必要である。その一貫として、薬剤散布やかん水あるいは運搬法の効率化があげられるが、園の形態を機械導入の可能な状態に造成することがまず必要である。そこで薬剤散布の機動化を目的として、スピードスプレーヤ（SS）の導入可能なブドウ園の造成法、特に斜面畑におけるブドウ樹の植栽法について検討した（昭和37～38年）。その結果、中小型SSによる斜面の上下両面散布を基準にした場合、棚下散布の有効範囲から傾斜15度以下に園を造成し、栽植距離（傾斜上下）8～9mごとにSSの通路を2m設け、1～1.5haを一散布単位とした集合体を造成するのが、最も効率が良いことを明らかにした。この成果は県内各地のブドウ団地計画の基礎となった。

ナシ園造成に当っては、経済年令に到達するまでの期間、特に栽植を4～10年期の園の生産量を確保することを目的に栽植距離についての試験を行った（昭和32～39年）。

その結果、10a当り75本植栽の密植樹は、約1/4の18本植栽の粗植樹に対して、1樹当りの収量は劣るが、単位面積当りの収量は約3倍高く、植栽5年生で成園に近い収

量が得られた。これは粗植大木法よりも密植間伐法の経済性が高いことを示すものである。また整技法についても、若令期より主枝数（枝数）を多く形成する方法が収量的に優れることを明らかにした（昭和32～39年）。

果樹は深根性であり、根圏の範囲が大きいほど地上部の生育がおう盛で生産力も高い。したがって人為的な深耕処理の効果は大きいといえる。しかしこの深耕効果は土壌の性質によって異なるはずなので、花崗岩と洪積土壌の二種類を対象に深耕処理を行い、梨樹の根群の分布と根量への影響を調査した。栽植時より7年生まで漸進的に深耕処理を行った結果、深耕効果は花崗岩土壌において明確であり、未深耕部分への根の伸長は全く見られなかった。すなわち、土壌改良効果は花崗岩土壌において高く洪積土壌では低かった。したがって土壌改良は土壌条件の優劣を考慮する必要があることを提案した（昭和33～39年）。

## 3) 造成法の異なる傾斜地ブドウ園の土壌生産力特性

県内において造成される傾斜地のブドウ園は、階段畑方式と自然傾斜畑（山成り畑）方式とがあるが、この造成法はそれぞれ土壌条件が異なり、ブドウ樹に与える影響が同様でなく生産力に相違がある。

昭和39～42年の調査において、階段畑ではテラスの深耕部分に80%の根量が集中し、テラス部分の根量とブドウ収量には負の相関があった。テラス部分の根群密度が高くなるのは地形的に根群の分布域が制限されるため、このことが生産力に影響を及ぼすものと見られた。また階段畑造成におけるブドウ樹は一般的に経済年令期間が短い、これは主に根群の分布発達に原因しているものと考えられた。

一方斜面畑造成園は、大規模な地形改造を伴うために生産力の低い心土を露出し、盛土部分は肥沃土が集積するが排水不良を生じやすい。すなわち園内に場所的な変異が広い単位で生じ、ブドウ樹の生産力に大きく影響する。したがって切土部分では土壌改良と肥沃化促進が重要であり、盛土部分では徹底した排水対策をとって、造成園のブドウ生産力の均一化を図る必要があることを明らかにした。また土壌改良を行えば、斜面畑のブドウ樹の方が階段畑に比べて長期間生産力が高いように観察された。

## 4) 日本ナシ（二十世紀）の生産力増強法の探索

ナシ二十世紀の生産力を高めるには、まず樹体生長と

果実生産の関係、特に生産力の指標化を求める必要があり、その結びつきを明らかにすることによって、栽培技術への展開を可能にするとの判断から、生態学的な面からの調査を行った。その結果、樹勢の強さが量的に明確にされる器官は、葉、新梢、果実、側枝及び根であり、特に葉と新梢は果実生産との結びつきが強かった。また樹体各部器官の量的相互関係を明らかにして指標化を可能にした。そして樹冠形成、植栽密度、腋花芽利用など花芽の高度利用技術など果実生産技術への展開を試みた（昭和38～42年）。

一方ナシの根の活動の良否は、地上部の生育や果実生産へ大きな影響を及ぼすので、根群の分布発達、特に細根量と樹体生長の関係を明らかにし、それによって土壌管理法への足がかりを得ようとした。その結果、細根量と樹体各部器官には正の高い相関があり、下層土の物理性の不良は細根の発達を阻害し、樹体生長及び果実生産を低くする結果を得た。そして細根は地上部の葉、新梢に相当し、生産力の基礎要因であることから、細根の発達維持を可能にする土壌改良の必要性が高いことを指摘した。

#### 5) 気象災害による果樹の生産の減退

ナシの幸水種に発生が多い凍害（胴枯病）防止のための調査を幸水農園で行った。その結果、凍害は11～12月の低温（-5℃前後）によって生じ、それに胴枯菌が侵入して胴枯病を誘発することを明らかにした。凍害は黒変型と裂開型とがあり、枝令は3～4年生枝で多発した。生育後期の窒素肥料の追肥やかん水は、初冬期の耐凍性を弱める傾向があり、その対策も凍害防止の一方法と考えられた。すなわち樹体栄養のバランス維持が重要性をもっていることが明らかになった。なお開花期における耐凍霜性は二十世紀が強く、八雲と雲井は弱かった（昭和42～43年）。

またブドウの「キャンベル・アーリー」の萌芽期の凍霜害は、副芽が発生して補完すると、30～40%の減収になり商品性も若干劣るが、副芽の利用価値が意外に高いことが明らかになった。

#### 6) 草生果樹園の除草剤利用法

雑草の草丈20～30cm時に乾燥剤キサントゲン酸塩水溶剤の2%液を10a当り200l散布すると、再生は刈取に比較して約10日間遅れ、40日間の抑制効果があった。この薬剤は高温ほど効果が強く、日陰部で抑制期間が長い

ことなどを明らかにした（昭和40～41年）。

草生ブドウ園の生産力は有効土層に左右され、不良園は根量が著しく少ないという実態調査の結果も得た。

#### 7) 花崗岩土壌におけるブドウの土壌改良資材の施用効果

花崗岩土壌のブドウに対して堆肥の効果は高く、樹体の量や質への影響が大きく現れ、未熟堆肥の大量施用は量的生長は大となるが質的に劣る傾向が見られた。テンポロンは持続性が高く、アズミン、ゼオライトは堆肥並の成果があるが、これらは経済的に問題があることを指摘した（昭和36年）。

#### 8) ナシ「幸水」の吸蛾（幼虫）に対する航空防除

吸蛾幼虫の食草の分布は群生傾向にあり、DDT剤とMEP剤に対する感受性が高かった。7月中旬（吸蛾幼虫期）のDDT剤やMEP剤の航空散布の死虫、不明虫率は91.8%と高く、ナシ園の被害果率は5%にとどまり、無袋赤ナシ園における航空防除効果は非常に高いことが認められた（昭和42～44年）。

#### 9) 日本ナシの生産力増強技術

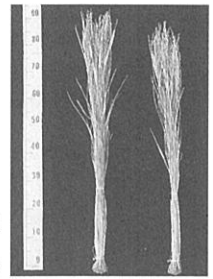
深耕による下層土壌の改良がナシ「二十世紀」の細根の発達、樹体成長、果実生産に及ぼす影響を明らかにした。深耕の影響は花崗岩土壌で顕著であった。また、生



バックホー利用による粘質土壌改良



広島ブランド米品種育成を担っている「あきろまん」  
左：あきろまん 右：中生新千本



産力は洪積土壌は高く、花崗岩土壌では深耕処理によって高まった。さらに、下層土壌の理学的不良性が細根の発達を阻害し、生産力を低下させていた（昭和48～53年）。

#### 10) 和梨果実の日肥大周期に関する研究

主に「二十世紀」の各生育期間中の果径の日肥大周期と各種環境要因との関係を調査し、果実の大きさ、品質及び熟期との関連性を検討した。その結果、肥大周期はⅠ期（幼果期）、Ⅱ期（肥大緩慢期）、Ⅲ期（最大肥大期）、Ⅳ期（成熟期）に大別された。果実は昼間は収縮し夜間に肥大した。それぞれの肥大周期の時期の特性の詳細は省略するが、この成果は後に施設栽培技術の開発に大きく貢献した（昭和48～52年）。

#### 11) 「マスカット・ベリー A」の結実安定

「マスカット・ベリー A」の結実不良の原因を調査し、結実安定の手段としてジベレリン処理技術を開発した（昭和43～45年）。ジベレリン処理は平均新梢長50cm以上を目安とする。濃度は100ppmであり、浸漬処理する。一回目は満開前9～13日、二回目は満開後6～8日である。一回目処理時にBA剤を添加することによって着粒数および無核粒率が向上した（昭和43～45年）。

#### 12) 密植・根域制限による4倍体ブドウの早期成園化と結実安定

4倍体ブドウの早期成園化、結実安定と品質向上、管理作業の省力化と簡易化を目的に、短しょうせん定で密植根域制限栽培を試みた。供試品種は「ピオーネ」、「巨峰」、「竜宝」、「紅富士」である。根域の土壌は100×80cm、高さ25cmの盛り土とし、植え付け本数は227本/10aとした。

4年目の収量は1樹当たり6kg以上となったことから、この根域制限と密植による栽培法は早期成園化と結実安定に有効でと考えた。その後、さらに研究を進化させて実用化技術として完成させた（昭和60～63年）。

## Ⅵ 生物工学

広島県立農業技術センターにおける生物工学的研究は、昭和48年の「ウイルスフリー苗利用によるイチゴの栽培改善（昭和48～50年）」を草分けとする。続いてカーネーションのウイルスフリー化研究（昭和51～54年）が

取り組まれた。このように草分け時代はウイルスフリー化研究だけであった。昭和55年の未曾有の大冷害を契機に昭和58年から緊急に取り組んだ「薬培養による水稻良質品種育成」の課題で初めて育種技術と結びついた生物工学研究を開始した。

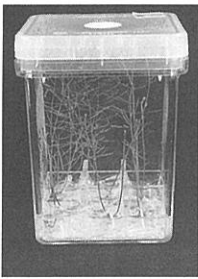
昭和60年代に入ると、米の生産調整の一層の強化、農産物の輸入自由化の外圧が一段と強まる等の情勢のもとで産地間競争がますます激化して、農産物の差別化が一層強く求められるようになってきた。一方、当時は生物の機能の多様性に注目した生物工学研究を産学官それぞれで踏み出そうとする時期に当たり、従来法では不可能であった品種育成等の技術開発への期待が一段と高まっていた。この情勢のもと広島県でも昭和60年に産学官による「広島バイオテクノロジー推進協議会」が発足し、昭和61年には広島県立農業試験場に生物資源開発部が新設された。生物資源開発部では、県内各地域の独自性の高い水稻、ワケギ、ヒロシマナ、カンキツ等の品種を一層高付加価値化させる育種やバイオテクノロジー等の技術開発研究をスタートさせた。さらに、平成3年の機構改革による農業技術センターの発足時に生物資源開発部も生物工学研究所となり、細胞工学研究室と育種研究室が設置されて機能の充実が図られた。

水稻の品種育成では昭和58年以降、地域毎に現場の要望に応じて育種目標を設定して、緊急度、難易度を配慮しながら薬培養法等を利用して順次育成を推進した。

その結果、昭和63年には北部高冷地向け耐冷性、極早生品種の「ひろひかり」と「ひろほなみ」を非常に短期間の6年間で育成した。次いで、平成5年度には、主要品種の「中生新千本」の良質化品種「あきろまん」を育成した。この品種は、県農林水産部の運動「ひろしま米の里づくり推進事業」のブランド米品種育成を担っている。さらに、平成11年度には、大吟醸用酒造好適米品種「千本錦」を育成した。

野菜、花きについての最初の取り組みは、昭和61年からスタートしたトマトへの弱毒ウイルスTMV<sub>L11A</sub>の利用法とワケギのウイルスフリー種球養成法の開発であった。この最初の取り組みで、向島町の半促成トマト産地におけるタバコモザイク病防除と、尾道産のワケギの良質化に寄与した。

その後、大量増殖法開発を積極的に取り組み、庄原地域の特産であった食用ユリ「広島大葉ユリ」のタンク培養を利用した大量増殖法（三井石油化学工業との共同研究 昭和62年～平成3年）を開発した。また、県内内陸



アスパラガスの胚様体利用  
による大量増殖法の開発

部で振興の意向が強まっていたアスパラガスについては、昭和61年からスタートした国庫補助事業の地域バイオテクノロジー研究開発促進事業「胚様体・苗条原基の利用技術の開発」で効率的な大量増殖法を確立した。なお、アスパラガスについては、その大量増殖技術を利用して現地圃場の優良変異雄株個体を選抜して増殖し、平成11年に新品種「Y6」を育成した。さらに、エヒメアヤメ等の稀少植物の大量増殖技術も開発し、復元に貢献した。また、吉舎町等で振興意向の強いヤマノイモは優良変異個体を組織培養法で効率的に増殖し、平成8年に「広島1号」（未種苗登録）を育成した。

やや遅れて平成2年度から開始した野菜、花きの育成では、特産のヒロシマナの根こぶ病抵抗性品種育成と高温期適応性品種育成に取り組んだ。その結果、前者で有望系統が育成でき、平成14～15年には新品種として普及に移す予定である。平成10年度からは果樹の育種も充実させ、特産のハッサクの改良に取り組んでいる。

さらに、平成2年度からは、カンキツの台木のカラタチやワケギを対象に、遺伝子組換え等のニューバイオテクノロジーの手法開発と育種への活用にも取り組んだ。

その中で湧永製薬（株）との共同研究を実施し、平成7年度に、ワケギ等のネギ属のウイルス病の判別ができる検出キットを開発した。その後、平成8年にはカラタチに微生物から単離され矮化作用がある rolC 遺伝子（カルフォルニア大から導入）を遺伝子導入することに成功し、ワケギでは平成10年にウイルス病抵抗性品種育成に必要なウイルス外皮タンパク質遺伝子を単離した。さらに、平成10年度からは県バイオテクノロジー推進協議会の事業「有用遺伝資源の作出と高機能遺伝子の探索・単離」で、ヒロシマナを含む Brassica 類の食味に関与する遺伝子を独自に単離する取り組みも開始し、遺伝子組換えなどのニューバイテク研究の比重を高めた。

このように生物工学研究所では、県の特産作物について、その特徴を継承しつつ、最も問題となっている点を、遺伝子組換え等のニューバイテク等も駆使して改良する積極的な育種を継続して取り組んでいる。

## Ⅶ 土壌肥料

### 1 明治・大正時代の施肥試験

明治初期までに、農家が用いた主な肥料の種類は、堆厩肥、人糞尿、草木灰及び泥土等の自給肥料であった。購入肥料としては、魚肥が瀬戸内地域のワタ、アイ及び

イグサ等の商品性の高い作物に一部施用されたに過ぎなかった。明治以降になると魚粉や過リン酸石灰等が輸入されるようになり、購入肥料の使用量が増加した。

明治35年農事試験場が設立された当時の土壌肥料関係の試験課題は、耕土深浅試験、肥料同価試験、リン酸効果試験及び三要素適量試験等であった。内容は、作土の深浅と水稻の生育収量、購入肥料の肥効と経済的価値の判定等である。肥効の高い化学肥料や有機質肥料は、同時に価格も高いため、農家の経済的負担をできるだけ軽くするには、施用適量を判定する必要がある。硫酸については明治38年に実肥としての効果を試験したり、人糞尿との代替肥効試験を行った。一方、化学肥料の隆盛に伴って、有機質肥料や粗大有機物の施用量が減少し、地力を維持する上で問題が生じた。そこで、レンゲや青刈大豆等のマメ科緑肥を栽培して、土壤に還元した場合の効果について検討した（明治40年）。その結果、地力対策として緑肥の栽培が奨励されるようになった。その後、緑肥作物に対する施肥の方法、水稻に対する施用時期及び即効性肥料との併用等の試験を行った。さらに、緑肥の分解についても明らかにし、緑肥栽培とその施用法を確立した（昭和2年）。

石灰窒素は明治42年に試験を行い、その効果を確認した。また、大正の初期には各種の肥料が製造され始め、これに伴って、施用法について検討した。昭和初期には尿素、沈降性リン酸三石灰、アンモホス及び加里肥料等の肥効を確認した。また、肥料の配合方法（昭和4～7年）や、化学肥料連用の影響についても試験を行った。化学肥料の施用は、水稻や特用作物だけでなく、麦類等にも広く用いられるようになり、油粕類やチリ硝石等と共に、肥料試験を開始した。

わが国のように降雨の多い気象条件下では、土壤中の塩基類の流亡あるいは化学肥料の連用により酸性化が促進される。そこで、明治44年に酸性土壤の改良試験を行った。大正5年には施肥量査定試験が始まったが、施肥基準量の策定は、大正8年から実施した施肥基準調査事業の成果によるところが大きい。事業の内容は、土壤断面や土性の調査、作土の窒素、可給態リン酸、加里及び酸度等の分析調査、主要土壤の三要素試験（ポット）、代表地点の現地肥料試験等を行い、地域別の米麦に対する施肥基準量を設定した。

### 2 昭和初期・戦中・戦後の肥料試験

米麦に対する合理的な施肥方法を確立する目的で、リ