琉球大学学術リポジトリ

農水省果樹試験場口之津支場における研修報告

メタデータ	言語:
	出版者: 沖縄農業研究会
	公開日: 2009-01-29
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 新崎, 正雄, Arasaki, Masao
	メールアドレス:
	所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002015448

農水省果樹試験場口之津支場における研修報告

新　崎　正　雄
（沖縄県農業試験場名護支場）

Masao ARASAKI : A research report on the citrus cultivation at the fruit tree research station in Kuchinotsu, Nagasaki

はじめに

カンキツの品種特性と高品質果実生産技術の習得、を目的に平成6年9月1日から11月30日まで、果樹試験場口之津支場(長崎県)で研修を受けてきたので、その概要を報告する。

果樹試験場口之津支場の概要

同支場は昭和39年4月に、園芸試験場久留米支場口之津試験地として発足した。その後昭和48年1月1日の機構改革により、果樹試験場口之津支場となった。カンキツ主体の果樹試験場で、総面積は19haである。職員数は31名(1992年現在)で、業務としては育種研究室、栽培研究室、栄養生理研究室、病害研究室、虫害研究室の他に養成研修課、業務科などがある。育種研究室は、味が良くて食べやすく、耐病性や耐寒性が強く、日本の気候風土に合った中・晩生カンキツの新品種育成を行っている。これまで南香、ありあけ、天草など多くの品種を育成してきた。また、今回の研修を受けた栽培研究室は、栽培生理の解明と技術の改善を柱に、台木による高品質果実の生産技術、隔年結果防止技術及び植物生長調節物質を用いた省力栽培技術の開発等を行っている。なお養成研修課は果樹に関する学理、及び技術の習得を目的とした農業技術研修(短大資格)を行っており、また、業務科は防風林の整備や大型機械による病害虫防除、除草、堆肥投入など試験圃場の管理を行っている。

調査結果

1．カンキツ果実内の糖集積の変化と系統間差異

山川早生(極早生)、三保早生(早生)、林温州(普通)、青島温州(高糖系)を供試し、8～11月まで半月毎に果実品質を調査した。果実品質はいずれも果実を半分に切り、果梗部と果頂部に分けて、Brixと酸濃度は日園連式酸糖度分析機で、糖組成は液体クロマトグラフ、酸組成はイオンクロマトグラフで測定した。なお三保早生については、さらに有葉果と直花果についても同様に調査した。その結果、系統や有葉果、直花果の違いに関わらずBrixは、8月下旬までは果梗部が高く、9月中旬に果梗部と果頂部がほぼ等しくなり、10月以降には果頂部が高くなった(図1)。収穫期のBrixは青島温州が最も高く、次いで林温州、三保早生、山川温州の順であった。有葉果は直花果よりBrixがやや高かった。

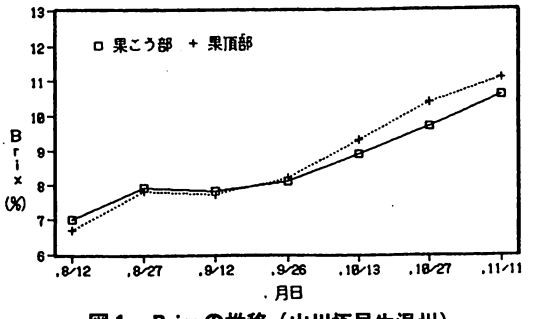

図1．Brixの推移（山川極早生温州）

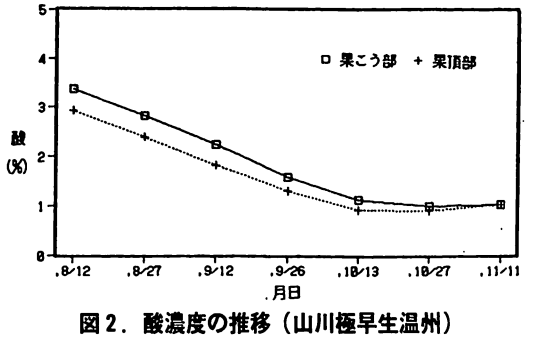

図2．酸濃度の推移（山川極早生温州）

酸濃度は各系統とも全期間を通して果梗部が高く果頂部は低かった。減酸は山川早生が最も早く、三保早生、青島温州、林温州の順で遅かった。山川早生は10月中旬で1.3%であったのに対し(図2)、青島温州や林温州では11月上旬でも1.7〜2.0%あった。酸組成は、いずれの系統とも全期間を通じてクエン酸とリンゴ酸がほとんどで、クエン酸は93〜97%を占めていた。全糖は山川早生では、Brixとほぼ同じ傾向で推移したが、他の系統は変動が見られたため、果梗部と果頂部の集積の差異は明らかにできなかった。果頂部における糖集積の推移をみると、9月中旬まではスクロース、グルコース、フラクトースとも同程度で少なかったが、9月下旬以降から各糖とも徐々に増加した。特にスクロースは急速に集積し始め、11月には全糖中の53%を占め、次いでグルコース、フラクトースはそれぞれ23〜25%であった(図3)。以上の結果、Brixは熟期の違いにかかわらず、8月までは果梗部が高く、10月以降は果頂部が高くなり、酸濃度は常に果梗部が高いことが明らかとなった。

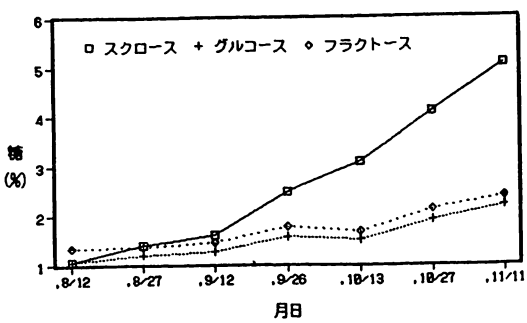

図3．各糖濃度の推移（山川極早生，果頂部）

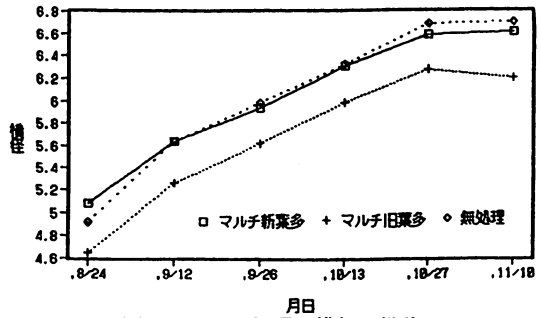

図4．マルチ処理と横径の推移

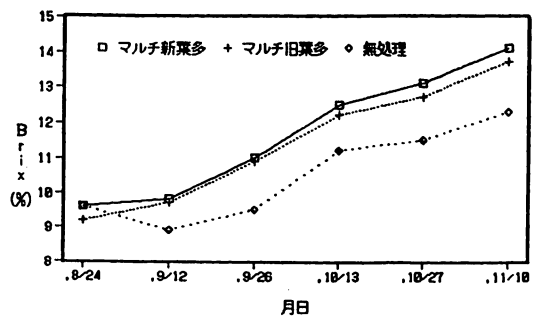

図5．マルチ処理とBrixの推移

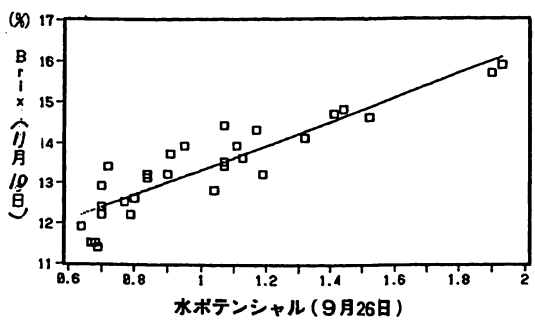

図6．9月下旬の水ポテンシャルと収穫時のBrix

2．マルチ栽培における透湿性シートの被覆効果

25年生興津早生を供試し、マルチ区(多新葉、多旧葉)と無処理区を設置した。マルチ資材は、透湿性シート(豊糖)を8月24日に被覆した。8月から11月にかけて半月毎に葉の水ポテンシャル、果径及び果実品質を調査した。葉の水ポテンシャルはプレッシャーチャンバー法により日の出前に測定した。果実品質はBrix及び酸濃度は日園連式酸糖度分析機、糖組成は液体クロマトグラフ、酸組成はイオンクロマトグラフで測定した。また、成熟期にマルチ区と無処理区について、高さが1mの樹冠外縁部、外縁部から50cm、外縁部から1mの位置の照度と果実品質を調査した。果実品質は果皮色、Brix、酸濃度、じょうのう膜の厚さについて測定した。

その結果、マルチ区の多旧葉区の肥大が劣り、多新葉区と無処理区はほとんど差がなかった(図4)。Brixはマルチ処理後13日目にはすでに差が認められ、マルチ

区は9月中旬から収穫期まで無処理より1〜1.5度高かった。マルチ区の中では、多旧葉区に比べ多新葉区のBrixがやや高かった(図5)。この理由として、カンキツの光合成能は旧葉に比べ新葉が著しく高い(小野ら、1987)ため、多新葉区の光合成生産物が多く、しかも果実へより多く転流されたためと考えられる。

9月26日の葉の水ポテンシャル値と11月10日のBrixの間には、r=0.813の高い正の相関関係が認められた(図6)。一般的に早生温州では、9〜10月の乾燥が収穫期の糖度上昇につながると言われている。本試験において

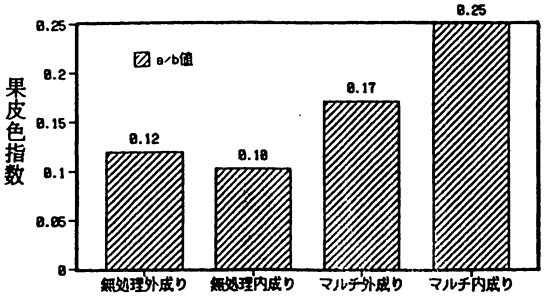

図7．マルチ処理と果皮色の比較

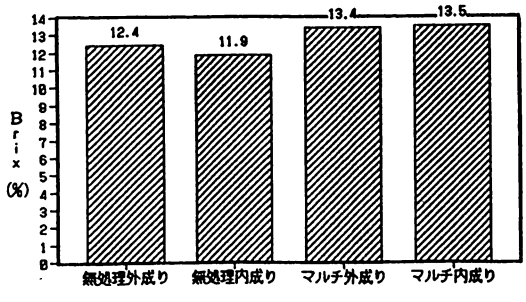

図8．マルチ処理とBrixの比較

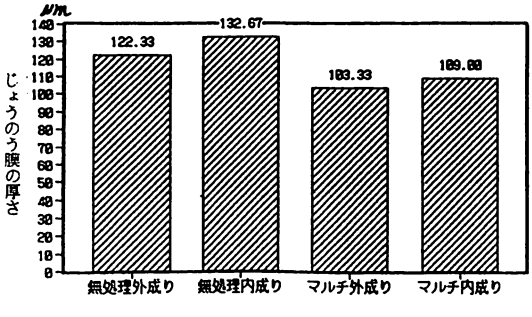

図9．マルチ処理とじょうのう膜の厚さ

も9月下旬の水ストレスが強いものほど、収穫時のBrixが高いことが確認された。また、マルチの両区は無処理区に比べ全糖含量が多く、しかも還元糖率(果糖やブドウ糖の比率)が明らかに高かった。樹間内外の照度は、照度計を上向きにした場合にはほとんど差がなかったが、下向きに測定した照度(地面からの反射光)では、マルチ区の照度は無処理区より4〜5倍明るかった。しかも、マルチ区では樹間内各部位の照度差は小さかったが、無処理区では外縁部に比べ、内部に入る程1／2〜1／3の低い照度となった。

マルチ区は無処理に比べ果皮色が濃い上(図7)、糖度が高く(図8)、じょうのう膜も明らかに薄かった(図9)。また、無処理区では果皮色、じょうのう膜、酸濃度など果実品質は、内成り果より外成り果が良いのに対し、マルチ区ではほとんど差はなかった。これらのことは、無処理区では部位による照度の差が著しく大きかったが、マルチ区ではいずれの部位とも無処理区より照度が高く、しかも部位による差がほとんどなかったためである。つまり、透湿性シートマルチ区は乱反射が著しく多くなり(菩提ら、1993)、その結果、樹冠内部でも光合成能が高くなったためと考えられる。

3．先進地におけるカンキツ生産の事例

1）熊本、長崎県における極早生、早生温州の露地栽培

視察した熊本県のカンキツ園はほとんど中、山間部の傾斜地にあり、等高線に沿って階段状に整備されていたが、傾斜度は15〜30度とかなり厳しかった。しかし園内は石垣で良く整備されており、園内道路や作業道があり、しかも舗装されていた園もあった。この園の主要品種は、極早生温州では岩崎、上野、秋光など、早生温州では興津、三保、普通温州では白川、青島などであった。極早生温州の秋光を試食したが(10月15日)、紅が濃く糖度は12度で酸も少なく、しかもじょうのうも軟らかく大変おいしかった。極早生温州の収穫開始時期は、果実着色の7分以上を目安にしていた。規格外はジュース用になるが、94年はそれが少なかった(93年は10円／kg以下であった)。

農協では、糖度11度以上、酸1.3%以下の果実を差別化し「ハニーみかん」として取り扱っていた。農協の出荷場では生産者毎に糖度や酸を測定後、伝票に記録して渡していた。販売価格については、最低で200円／kg以上は欲しいとある生産者は話していたが、94年は果実品質が良かったため、300円／kgの高値で推移していた。経営規模が大きい園では、100円／kgでも採算は取れるとのことであった。

マルチ栽培は毎年増加傾向にあるが、94年は干ばつにより露地栽培でも果実品質が良かったので、マルチをしない農家が多かった。マルチ資材は、透湿性資材のタイベック等が半額補助で購入でき、3〜5年使用されていた。灌水時のマルチの開閉は面倒な作業であるが、パイプで巻き上げられるように工夫がされていた。露地栽培園だけでなく、マルチ栽培をして7年になる園も新葉数が多くしかも大きく、樹勢は良好で有葉果も多かった。園内は乾燥による果実の成熟促進と管理を省力化するため清耕栽培であった。摘果は家族のほか1〜2名を雇用し、6月下旬から樹上選果を含めて3〜4回行われていた。収穫時には、ほとんどの果実が商品になるようであった。

施肥は肥効を高めるためできるだけ降雨前に実施し、秋肥については収穫前の10月に行われていた。有機物主体の肥料のため、早く施用しても果実品質には影響がないということであった。経営規模の大きな園では、農薬散布や灌水作業のためにスプリンクラーが設置(ダニ防除だけ手散布)されていたが、94年の干ばつでも水が十分確保できたので被害がなく、むしろ夏場の灌水による果実の肥大促進に、スプリンクラーの効果は極めて大きかったということであった。さらに干ばつ対策として、圃場の側に穴を掘りビニールを敷いて、簡易貯水槽(40ｔ)を作ってあった。防風対策として圃場内には40〜50m毎に檜の防風林が植えられ、樹高も4mほどにせん定されていた。防風林が少ない園では台風による果実の打ち傷が発生していた。縮伐の好事例として、通路部分の障害になる主枝だけが縮伐され、園地の空間を有効に利用して効果的に果実が生産されていた。

長崎県の園道が整備されていない急傾斜園ではモノレールが導入されており、収穫果が園内から道路まで効率よく搬出できて大変便利であった。値段はエンジンの付いたトロッコ部分が30万円で、レールは100mにつき80万円とのことであった。若い経営者は果樹経営の考え方として、機械化を進め経営上のゆとりを持つことや、果樹を始める場合3年程度収入がないので、その間の予備資金(自己資金や借入金)が必要であることなどを力説していた。その他カンキツの契約栽培の事例として、林温州のマルチ栽培があり、糖度11度以上で出荷し価格は150円／kgであった。

2)　熊本、佐賀県におけるカンキツのハウス栽培

ハウス栽培は、開花期が早くなるため露地ものより出荷が早くなることや、樹勢や果実品質が向上するなどの利点があり、近年増加傾向にある。今回温州ミカン、不知火、清見、アンコールのハウス栽培園地を視察できた。ハウスミカンは栽培面積が多く、無加温、省加温、加温(早期、普通、後期)など多くのハウス栽培技術が確立されており、その結果5〜9月にかけてハウスミカンが、市場の指定席を確保している。

見学した温州ミカンのハウス園では、11月中旬時点で既に開花初期であり、摘蕾作業が行われていた。ハウスはビニールで二重に被覆され、加温機が入っていた。ビニールは、屋根には新品を使い側面には中古品が使用されていた。早期加温ハウスの加温開始は10月上旬で、12月上旬に満開となり、6月に収穫できる。なお早出しの方法には、①極早生(上野)を使えば2週間は早い、②地中冷房による方法(コストが20万円／月かかる)、③コンテナ栽培で、高地で低温処理後に8月下旬加温、など種々行われていた。本土では早期出荷による高価格化を狙い、ハウス栽培やこれら新技術が次々と開発されているのが感じられた。ハウス栽培の生産安定に大きな効果を発揮しているBA剤については、希釈の200〜300倍では花が出すぎて樹勢が落ちるため、500倍で使用されていた。

中・晩生カンキツ品種の不知火(デコポン)は、近年有望品種として脚光を浴びており栽培面積が急激に増えているが、露地栽培では隔年結果しやすく樹勢も弱いので、樹勢や品質を向上させるためハウス栽培が増加している。佐賀県では出荷期間を延ばすため温州→吉田ネーブル→不知火と、品種の組み合わせが行われていた。見学したハウス園は、水田地帯にあり、地下水位が高いので暗きょ排水が行われていた。この園では開園時に3年生苗を定植したり、清見など既存の品種から不知火へ、1本おきに高接ぎ更新が行われていた。高接ぎの方法は収量を増やすため低い位置で接がれていた。不知火の結実状況は良好で8～10枚の有葉果が多く、また玉揃いの良い3L果が多かった。不知火は枝の発生が多く樹が衰弱しやすいので、高接ぎ後は枝を一本に仕立ててまっすぐ伸ばし、翌年斜めに倒して側枝を増やす方法や摘芯後、芽かきして充実した枝葉を出すなどの方法が行われていた。摘芯は6～8枚を目安にし、方法は芽が軟らかいうちに摘芯すると芽数が減り良好であるが、硬くなってから摘芯すると芽数が増えてよくないとのことであった。　また、高接ぎ後2年目までは成らさず枝梢を充実させ、3年目から着果させる方法がとられていた。夏の灌水は、不知火の果実肥大に効果が著しく高いので1日おき、場合によっては毎日行っていた。ハウス内の衰弱樹には樹勢回復のため根接ぎが行われていた。

清見の無加温ハウス栽培園は、甘夏に清見を高接ぎ更新して約5年目であったが、樹勢が強いため樹間が接しており、樹高もハウス上部まで達していた。樹体を大きくしないために年3回(つぼみの時、摘果の時、9月彼岸の時)、立ち枝をせん定したり芽かきが行われていた。清見のハウス栽培では雨水は遮断できるが、乾燥による糖度の上昇はあまりないようであった。アンコールのハウス栽培園では果実表面にグリーンスポット(緑斑症状)が発生していた。その対策として遮光すると良いが、施設費が高いため利用されていなかった。なお中・晩生カンキツは、250g以上の大玉で、加温により果実が肥大するのが適しているとのことであった。

3)　園地改造されたカンキツ園

長崎県長与町のミカン園は面積が500ha余、栽培農家が600戸で、うち専業農家は70戸であった。ミカン園の傾斜度は5～15度で、最も急な所は25度程度である。これまでミカンの団地は急傾斜地にあって道路がほとんどなく、農薬散布や収穫作業などかなりきつい内容であったが、現在では樹を除去し作業道を整備することにより、大幅な省力化をめざしている。バックホーを使って急傾斜地を改造し、作業道を設置した園があったが、2～4枚の階段園を1枚にしたため、畦部のよう壁は10～15mにもなっていた。この畦部は出てきた岩石を利用して石垣積みされていた。造成費用は20万円／10aで、その内1／2は補助があるということであった。

研修における雑感

1．長期干ばつとカンキツの栽培

九州地域では6月の梅雨明けから雨が降らず、研修に行った9月は大干ばつという異常気象下にあった。新聞やテレビでは被害状況が報道され、各地で灌水作業が昼夜を問わず行われていた。口之津支場栽培研究室では、9月上旬に干害実態調査を行った。その内容は次のとおりである。

6月下旬の梅雨明け後8月中旬まで、九州地域の特に北部地域では全体的にまとまった雨はなく(その後研修終了の11月まで雨量は少なかった)、被害は熟期の早い極早生や早生温州に多かった。果実は肥大せず小玉果が多く、また日焼け果、軟化果、落果もみられた。樹体では葉の黄化、葉巻き、垂れ、落葉が見られた。急傾斜地では園の上部ほど被害が多く平坦地は軽かった。耕土が浅く堆肥の施用が少ない園程被害は激しく、草生園、敷き草、シルバーポリシートマルチをした園や、堆肥が施用されて土壌が軟らかい園程軽かった。着果量が多く、着果負担の大きい樹程被害は激しく、成木など地中深く根が張り樹勢が強い樹は軽く、高接ぎ樹、幼木、若木の被害が甚だしかった。しかし、乾燥により果実品質は良好で、病害虫の被害が少なく糖度も平

年より1〜2度以上高くなり、市場評価は良かった。

干害対策としては、トラックにタンクを積みホースで灌水する方法が最も多く、スプリンクラー灌水は一部である。灌水時間は概ね8〜10時間で、7〜10日に1回が多く、灌水量は10a当り1回10〜15tである。自家用水源は極めて少なく、河川や市町村の貯水槽、下水道の処理水などを利用するが、水稲や他作物との水利権等があり、かなり不自由をしたようである。灌水方法は、地表面灌水が主で、地中灌水や点滴灌水は極一部である。灌水以外の対策としては敷き草、摘果、シルバーポリシートマルチ、堆肥の施用等である。スプリンクラーによる灌水時間は約2時間半で、灌水量は30t／10a(30mm)である。灌水ができない農家の理由としては、①経営面積の大きな園では重要度に応じ一部を犠牲にする、②複合経営の場合に他作物との競合で犠牲にする、③道路がない、④労力が足りない、⑤最近のみかん価格の低落で意欲が停滞した、などである。なお灌水方法の好事例して、20kgコンテナにビニールを張り、底の部分に数カ所穴を開けて点滴灌水する方法や、野菜などで利用する灌水チューブを使い、5〜10樹ずつ移動灌水をしながら、同時に摘果を行うというのが見られた。

2. 先進地におけるカンキツの生産

カンキツの主産地は、傾斜地にあり作業性は悪いが、水はけが良く果実品質が良くなるという適地適作を生かしている。農薬散布はカンキツ栽培の中で最も気を使い、時間もかかりきつい作業の一つである。口之津支場や主要産地では大面積になる程、スピードスプレヤーやスプリンクラーによる省力化が進んでいた。栽培面では生産性や品質を向上させるために灌水施設の設置やマルチ栽培、あるいはハウス栽培を組合せ高品質果実を生産しており、省力化の面でも園地改造など、これまで相当な努力をしてきたことに感心させられた。沖縄では比較的急傾斜地が少なく、開墾可能な山地がまだあると思われるので、遠隔地という不利な面はあるが、亜熱帯という利点を活かした有望作物や栽培技術の開発、普及が進めば、カンキツや他の果樹類の生産拡大は十分可能であると思われる。また、本格的にカンキツ経営を考えるなら、本土と同じように省力化が必要と思われる。

3. 研究室の運営

研究室長は当面する課題や研究内容に精通し、研究の進み具合いや問題点をチェックしながら、室の調整、研修生への指導、事務処理など室運営を機敏に行っていた。毎日のミーテイングではカンキツを中心とした問題点や生産者、市場側の状況、研究の進行状況などについて分かりやすく説明し、大変印象深かった。試験研究の進展のために、農業情勢を分析し、研修生や自分自身への農業の問題点や課題を再確認しているように思われた。同時に栽培技術を改善する中から、夢のある農業を育てるという意気込みが感じられた。

4. 九州各県における果樹振興対策

共通することは農協、経済連(又は果実連)、行政、普及所、試験場が一体となり各種情報を生産現場へ早く、きめ細かに確実に伝えていることである。特に、果樹主産県では果樹の情報誌を通して、果樹産業の現状や課題、研究成果の紹介、栽培の要点、行政施策、補助事業・融資事業等について情報提供を行っている。その中で試験場はカンキツの生理生態の解明、高品質果実生産技術の開発、新品種の育成、病害虫防除法など農家に役立つ内容の研究を担っている。沖縄は本土から遠く離れ、各県の動きなど情報が入りにくく厳しい面もあるが、九州各県の事例を参考にして沖縄の果樹振興に役立てたいと思う。また、試験場は新技術の開発はもちろん各組織との連携をさらに密にし、夢のある農業ができるように、さらに研究指導体制を強化する必要があると思われる。

おわりに

今回の研修は、9月から11月までの短い期間ではあったが、本土のカンキツ生産の現状について見聞ができ、

大変意義深かった。まず果樹試験場口之津支場で研修を受けることができ、そこでは地域を含め親しく交流ができたこと、また、国や各県の試験研究の状況や雰囲気が直に見聞できたこと、さらにカンキツ生産の先端農家を見せてもらったことなど、沖縄では味わえないような貴重な体験ができた。最初にカンキツのことをできるだけ多く吸収したいと思い研修に望んだが、十分理解できないままあっという間に3ヶ月が過ぎてしまった。研修中体験したことを今後じっくり振り返り、検証することにより研修の成果を自分のものにし今後に生かしていきたい。

今回の研修では、試験場の役割についても考えさせられることが多かった。研究は生産現場にできるだけ役立つことが大事であり、研究を着実に発展させるためには、研究者を育て人が替わっても、研究がスムーズに継続されることが最も大切であると感じた。沖縄のカンキツ生産を前進させるためには、沖縄に適した栽培技術の確立を目指す必要がある。とりあえずは、本土でこれまで確立されてきた研究成果を検証しつつ、その中から沖縄にあった技術を組み立てていくという作業が、今後とも重要だと思われる。

今回の研修に際し、多くの便宜や物心両面にわたって、親切な御指導を下さった口之津支場栽培研究室長高原利雄氏をはじめ、同研究室職員の方々、また間苧谷前支場長、工藤支場長はじめ口之津支場の方々に、深く感謝申し上げる。さらに、研修期間中、暖かいご指導を下さった農業試験場次長安次富信光氏、果樹育種研究室長池宮秀和氏に厚くお礼申し上げたい。

カンキツ園視察の日程と概要

場 所（月日）	家族構成、面積、収量、装備、品種、出荷、品質等
長崎加津佐（10／12）	品種は興津、林温州、興津は５分着色で、糖度が11～12度、熟期には13～14度になる
熊本河内（10／15）	上村さん（31才）、両親と３名、露地栽培で面積2.5ha、目標出荷量100ｔ 40年生興津で収量が130kg／本、４ｔ／10ａ、スプリンクラー有り 品種は上野、岩崎、秋光、興津、白川、青島、10月中旬から出荷する 岩崎800円／kg、マルチの興津は、糖度13度で出荷予定
熊本河内（10／15）	西山さん（50代）、３名、露地栽培で面積５ha、出荷量180ｔ、32年生樹で収量が６ｔ／10ａ スプリンクラー有り、品種は三保、青島、11月から出荷する 三保早生は３～５分着色、施肥は３、５、10月に行う
熊本益城（10／15）	坂本さん（40代）、不知火のハウス栽培、収量100～150個／本、６t／10ａ、６分着色 11／20収穫し、12／上旬出荷、ビニール被覆11月～７月、６回／年施肥、窒素で40kg
長崎長与（11／５）	岩下さん（33才）、３名他雇用１～２名（20日）、露地栽培で面積３ha 現在の出荷量が80ｔで、目標100ｔ、収量は60～80kg／本、4.5ｔ／10ａ 10～12月に出荷する、施肥量は窒素で25kg、農薬散布は12回／年
長崎長与（11／５）	永富さん（35才）、露地栽培、26年生樹、スプリンクラー有り 品種は岩崎、原口、青島、岩崎が糖度12度、酸１％で350円／kg
佐賀松浦東部（11／19）	①不知火のハウス面積40ａ、清見同じく35ａ、露地２ha、不知火の収量60kg／本、3.6ｔ／10ａ（４年生）、目標は５ｔ／10ａ、出荷は１～２月で、１千円／kg、施肥は２、３、５、８、10月に行い、窒素で30kg、ビニール被覆は発芽前～梅雨まで行う（３～６月）、栽植間隔３ｍ×３ｍ、玉吊りは６月から行う ②清見のハウス栽培の収量は５t／10ａ、２月出荷、ビニール被覆は10月～３月に行う、糖度が12度で、350～400円／kg ③ハウスミカン、品種は宮川早生、６月出荷、ビニール被覆は10～20ａを12名で半日の作業ビニール代23万円／10ａ、④アンコールは２月出荷