

(目次)

高品質化技術導入による高品質果実の安定供給	4 7
1 . 高品質果実生産技術	糖度向上による高品質化 4 9
	着色向上による高品質化 5 1
	完熟果生産による高品質化 5 3
2 . 果実品質管理技術	非破壊測定による品質管理 5 5
	選果データの利用 5 7
3 . 果実貯蔵技術	みかんの貯蔵技術 5 9
優良事例 1	マルドリ方式導入による高品質みかんの安定生産 6 1
優良事例 2	高温条件下の高品質ぶどう栽培の挑戦 6 2
優良事例 3	「南高」うめの樹上完熟による高品質果実生産 6 3
優良事例 4	「寒ざらし栽培」による贈答用りんごのブランド化 6 4
優良事例 5	光センサーデータを活用した園地診断システム 6 5
優良事例 6	園地診断と対策技術の提示システム(かんきつ) 6 6
優良事例 7	通気性不織布を利用したみかんの簡易貯蔵 6 7
優良事例 8	みかんの品質を保つ冷風貯蔵庫 6 8

## 高品質化技術導入による高品質果実の安定供給

### 高品質化技術導入の背景

果樹の消費量が近年減少しているが、その原因のひとつは品質が十分でない面もある。消費者からは毎年安定した高品質の果実供給のニーズが高い。

果実品質はその年の気象的な変動の影響を大きく受けるために、できるだけ気象変化の影響を低減できる技術が求められている。

高品質果実は販売価格に影響を与えるため、収益を左右する重要な要因である。生産した果実を販売に至るまでに選果などの品質管理を行い、一定品質のものを供給することで産地の信頼性の向上が期待できる。

地域や産地における園地の診断技術、選果データの活用などによる果実品質の管理体制、品質向上のための管理システムの整備によって、地域全体の品質向上につなげることができる。

### 高品質化技術の内容と特徴

#### 1 高品質果実生産技術の取り組み

ももの果実品質には、日射や水分条件が関与しており、下枝への日射の確保（間伐など）や土壌の保水性とともに排水性の改善などが重要である。

ぶどうにおいては糖度や着色の確保が重要であり、土壌の排水性が重要である。また、一部の品種で果皮の生理障害が問題となっているものもあり、対策技術の検討が進められている。

りんごでは着色確保のために、果実を日陰にしている葉を取り除く摘葉（葉摘み）が行われている。玉回し技術と併用する場合もあり、着色改善に効果がある。また、園地において反射マルチを利用する方法もある。

温州みかんの果実品質は土壌、樹体水分と密接な関係にあり、水分を制御することで品質の向上が可能である。そのために、従来から根域制限、マルチ被覆等が行われてきた。最近では、年々の天候の大きな変化（干ばつや多雨等）が問題となっており、気象変化に対応した新技術として、周年マルチ点滴灌水同時施肥法であるマルチ・ドリップ技術（マルドリ方式）が開発され、導入が進んでいる。

地球温暖化に伴う果実生育期の高温により、ぶどう、りんごなどでの果実本来の果皮の色がつかない、あるいはみかんでの浮皮、なしやももでの果肉障害などのために、商品性が確保できない場合がある。これらの問題を解決するために、みかんでの植物生長調節剤の利用法の開発、なし、ももでの果肉障害の原因解明が進められている。またぶどうの着色改善技術として環状剥皮法が開発され、導入が進められている。

かんきつ、うめなどを樹上において完熟させることによって、糖度・着色が向上し、品質的に高位なものになり商品性を高めて、収益性の確保を図っている。

品質の向上や均一化、年による品質変化の軽減によって産地の信頼を向上させ、ブランド化が図られている。

## 2 果実品質管理技術の取り組み

生産された果実の非破壊選果装置により糖度を計測し、高糖度果実を選別したり、蜜入りりんごを選別することによって、高品質果実として高価格で販売されている。果実を選果する場合に得られる園地毎の毎年の果実品質データと園地の地理情報(園地傾斜、日射量、方向、土壌水分・栄養状態等)のデータを組み合わせることで、地域内の各園地の果実品質の変化と特徴を把握し品質改善の対策が立てられている。果実品質を収穫後だけの調査ではなく、経時的に調査を行い、品質の特徴と園地の条件を基に、その年の気象条件に応じて品質向上のための対策技術を農家に提示するシステムによって産地全体の高品質化と品質の均一化が進められている。

## 3 貯蔵技術の取り組み

できるだけ安価な貯蔵資材を用いる低コスト貯蔵技術が開発され、利用が進んでいる。貯蔵庫内を冷風を循環させて果実を貯蔵する新しい装置も開発され、機密性と断熱性を高める資材を施工し、冷却装置と送風装置によって庫内温度と送風の調節を行うシステムの導入が図られている。

## 高品質化技術の導入効果

品質向上技術の導入によって、気象変化に左右されずに高品質果実の生産が可能となり、収益確保ができる。

樹上完熟などの技術で品質向上とともに出荷時期の調節も可能となり、高収益確保が可能となる。

選果装置の利用による品質管理によって、品質のランクに応じた販売戦略を立てることができる。

地域における園地毎の果実品質データや選果データならびに地理情報を農家の栽培管理指導に活用することで、産地全体の品質底上げを図ることができる。

低コストで簡易な貯蔵法の活用によって、貯蔵コストの低減を図ることができ、また出荷時期の調節もできることから、有利な販売が可能となる。

## 高品質化技術導入の留意点

高品質化技術であっても、その年の気象条件や園地・樹体の条件に応じた導入、利用を図る。

樹上完熟技術では鳥獣害、樹勢衰弱などが起こらないよう留意し、十分な対策を講じておく。

選果データ、品質データは園地の条件ならびにその年の気象を十分に把握して適切に活用する。

その年の気象条件などによって果皮の状態の変化が生じることもあり、貯蔵性が異なる場合もあるので留意する。

# 1. 高品質果実生産技術

# 糖度向上による高品質化

## 糖度向上による高品質化の背景・必要性

- ・果実品質の中で、糖度は重要な要素である。品質を保証した果実販売を行うために樹種ごと、あるいは品種ごとの糖度基準が必要である。
- ・温州みかん、ぶどう、もも等の糖度は生育期から収穫期前の土壌水分条件が関連しているために、年による品質のばらつきが指摘されている。
- ・温州みかんではビニールマルチ、透湿性マルチ被覆等による降雨遮断やフィガロン散布が行われてきた。
- ・透湿性マルチ被覆は、過乾燥による酸高果実生産と樹勢衰弱が問題となっていた。また、フィガロンの連年散布による樹勢衰弱の問題もあった。このため、年々の天候の変化へ対応した省力的な新技術の開発が求められている。

## 糖度向上技術の概要

- ・多くの果樹では果実が肥大しているものでは糖度が高くなるが、温州みかんは例外の一つである。また、果樹の開花期の早晩や生育期間も果実糖度と関係がある。日照の確保も重要であり、新梢管理や剪定など適度の枝梢管理が必要である。
- ・水分制御は重要であり、排水をよくすることが必要である。また、温州みかんのように糖度向上に水ストレスが必要な樹種は積極的にマルチ被覆を行う。
- ・着色等を基準として成熟の早い果実から順次収穫していくことが糖度確保に重要である。

## 温州みかんのマルドリ方式の内容と特徴

- ・**概要**：農業用水に液肥を液肥混入器により混入。かん水、およびかん水施肥は電磁弁とタイマーにより自動化。マルチ下に設置した点滴かん水チューブによりかん水施肥。動力は、水圧及び電池を用いるため、電源のない園地でも設置可能。マルチは周年でも被覆可能(図1)。
- ・**水源**：水圧(下記の水理設計の項参照)が確保された水源を準備する。水源確保の方法は、(1)農業用水、(2)既設水槽、(3)貯水タンクへの揚水、(4)井水の加圧使用、(5)水道水(かん水面積が狭い場合)などがある。また、器機のトラブルを避けるためフィルターを設置する。
- ・**施肥**：液肥タンクに準備した濃縮液肥を、液肥混入器により流路に希釈混入する。かん水のみを目的とする場合は設置しない。
- ・**かん水施肥の自動化**：かん水制御器と電磁弁を利用して、かん水及びかん水施肥を自動化する。電池で作動する機種を設置すれば、電源は必要ない。
- ・**点滴かん水チューブ**：かん水施肥量の均一化のために、圧力補正機能付点滴かん水チューブの使用が望ましい。点滴かん水チューブの設置方法は、片側直線型、片側蛇行型、往復直線型、往復蛇行型、渦巻き型などいくつかの方法があるが、湿潤域(点滴孔の周囲30cm程度)がより多くの根域をカバーできるよう、設置労力と費用を勘案して決定する。
- ・**マルチ敷設**：基本的には透湿性マルチ資材を使用し、鉄パイプと土のう等により固定する。被覆期間は周年被覆も可能である。
- ・**施肥管理**：かん水施肥は春季から水切り期前まで(年間施肥窒素量の75%)、および収穫の1週間から10日前～年内(年間施肥窒素量の25%)にかん水施肥を行う。周年マルチの場合、年間施肥窒素量は慣行栽培の6割で栽培可能(表1)。
- ・**かん水管理**：水切り期のかん水は、葉色、葉の巻き上げ程度、果実品質、果実肥大等を調査しながら行う。増糖・果実肥大を抑制せず、減酸が促されるよう、樹体にマイルドな水ストレスを与えるよう、少量、多回数のかん水を行う。幼木～若木(200本/10a程度)では5L/樹、成木(65本/10a程度)では15L/樹を1回のかん水量の目安とする。
- ・**水理設計**：圧力補正機能付点滴かん水チューブから園内の各樹に均一かつ十分な水が行き渡るためには、かん水時にチューブ全体において水圧が点滴かん水チューブの必要圧を下回らないようにする。一般的に、水理設計には高度な計算が必要であるため、設置業者に設計を依頼するか、「マルドリ方式施設設計支援システム」等を利用するとよい。

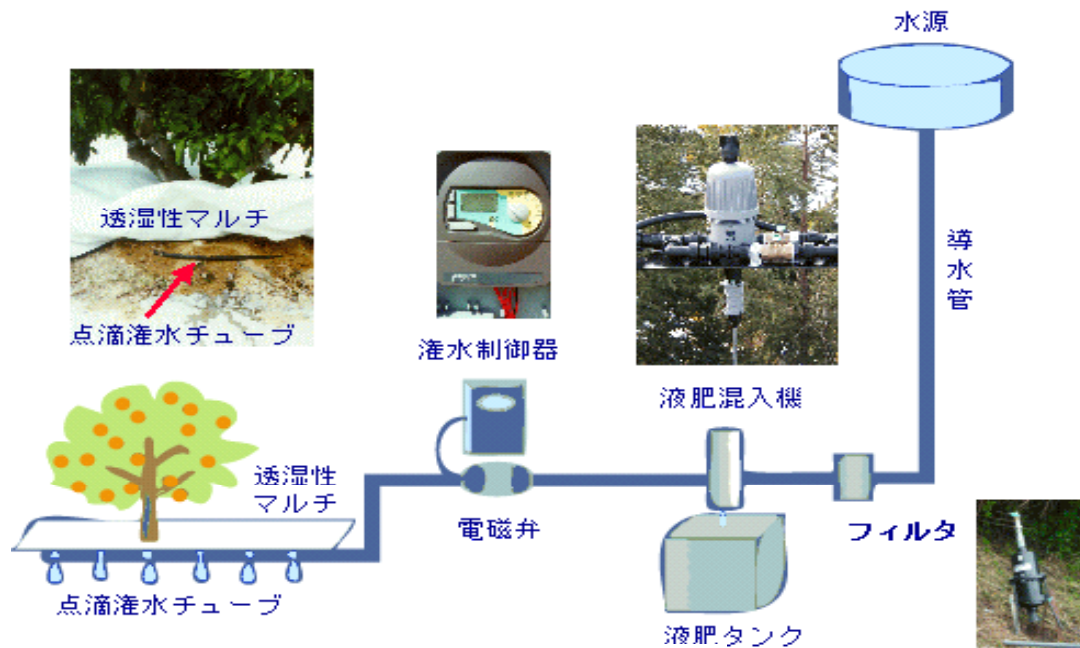


図1 マルドリ方式の概観

表1 マルドリ方式による基本栽培管理法 (極早生)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
かん水時期(旬)	上中下	中	上中下	上中			下	下	上			上中下	
回数	3	2	9	6			2	2	2			6	
量(L)/樹/回	30	15	30	30			30	30	30			30	
月間水量(L)	90	30	270	180			60	60	60			180	930
かん水同時施肥時期(旬)				中下	上中下	上中下	上中			上中下	上中下		
回数				6	19	30	20			12	13		
量(L)/樹/回				30	15	15	15			15	15		
月間水量(L)				180	285	450	300			180	195		1590
窒素(g)				27	43	67.5	45			27	29		239

栽植密度65本植/10aでの基準を示す。液肥濃度150ppmNで約240g/樹/年、水量2600L/樹/年、総窒素量15.5kgN/10a/年。総水量約170t/10a/年。小樹冠樹(196本植/10a)では、同一液肥濃度で80g/樹/年、水量860L/樹/年、総水量・窒素量/10a/年は同じ。

5月中旬までは週3回程度、5月下旬から7月中旬までは毎日、10月上旬から11月末までは週3回のかん水施肥。秋肥は収穫の1週間～10日前よりかん水施肥する。

7月下旬からは極力乾燥させるが、樹体状況に応じ樹勢維持かん水を行う。8月下旬～9月上旬は減酸かん水。

早生は収穫期に合わせて本基準に準じる。

夏期のかん水量は年次の天候による。

### マルドリ方式導入の効果

- ・年々の天候に左右されることなく、省力的に高品質果実の連年生産が可能となる。
- ・周年マルチの場合は、マルチ敷設・撤去作業が3年に1回で済み、除草作業も軽減できる。
- ・点滴かん水施肥により施肥作業の省力化につながるとともに、施肥量低減による環境負荷低減効果もある。

### マルドリ方式導入のための留意点

- ・設置費用として10aあたり35～40万円(水源設置を含まず)必要。
- ・周年マルチは上記の利点があるものの、マルチ資材の劣化が早い等の欠点もある。
- ・傾斜地園での全面マルチでは、降雨時に表面流去水が増えるため、排水対策が必要となる。
- ・使用器材の保守点検や凍結防止対策が必要。

### 関連情報の紹介

- ・周年マルチ点滴かん水同時施肥法(マルドリ方式)技術マニュアル  
[http://wenarc.naro.affrc.go.jp/tech-i/4/man\\_maru\\_web.pdf](http://wenarc.naro.affrc.go.jp/tech-i/4/man_maru_web.pdf)
- ・マルドリ方式施設設計支援システム  
<http://cse.naro.affrc.go.jp/shima/muldorri/>

# 1 . 高品質果実生産技術 着色向上による高品質化

## 着色向上による高品質化への背景と概要

- ・果実の着色は成熟を示す指標となり、りんごやぶどう、ももなどの果樹では赤や紫などの果皮色で可食期が判断される。着色が不十分な果実は未熟果と感じられ、商品価値が低い。
- ・着色不良は果皮のアントシアニンが十分に蓄積せず、成熟しても品種本来の色とならない現象であり、多くの果樹で問題となる。着色不良を引き起こす原因としては、新梢の過繁茂などによる光量の不足、高温による成熟阻害、窒素過多、着果過多などが知られている。これらの要因は糖度の低下が伴うものも多い。
- ・具体的な着色向上技術としては、主にこれらの着色阻害要因を解消するものであり、  
光反射マルチの設置：ほ場に白または銀色の光反射マルチを設置し、果実に光を当て、着色を促進される技術。  
ミスト散水：ミストを散水し、気温を低下させる技術。  
土壌管理技術：根域制限などにより成熟期の窒素過多を解消し、着色を促進させる技術。 などがある。

## ぶどうの着色向上技術の内容と特徴

- ・ぶどうは、夏に成熟を迎える果実であり、成熟期の高温が着色不良の大きな原因となる。
- ・「ピオーネ」などの黒色品種では、十分着色しない赤熟れ果となり、「安芸クイーン」などの赤色品種では、緑色に近い果実となる（図1）。高温による着色不良は西南暖地で特に問題となる。今後、気候温暖化が進んだ場合、さらに着色不良が拡大することが予測される。
- ・**気温と着色との関係**：広島県は北部と南部で標高差が大きく、気温の差が大きい。広島県では、「安芸クイーン」が各地で栽培されているが、北部では着色良好であるが南部では着色が不良となる（図2）。「安芸クイーン」については、着色と気温との関係が詳細に解明され、着色適地が明らかにされている。すなわち、
  - (1) 着色開始後1～3週間目の気温が着色に影響する。
  - (2) 着色に好適な温度は18～23 である。
  - (3) 着色開始後1～3週間目の平均最低気温が21 以下が着色適地となり、21～23 で着色不良を引き起こしやすく、23 以上が着色困難となる。着色不良地域において気温を低下させる方法としては、ミスト散水などがあるが、着色向上に十分な気温低下効果を得ることができない。最も効果的な方法は春先から保温または加温し、成熟期をより涼しい時期に前進させることであるが、設備費が必要となる。
- ・**高温条件下での着色向上技術**：高温条件下では、着色を向上させる技術として、光反射マルチの設置などがなされているが、その効果は小さく、着色不良の改善には不十分である。一方で、環状はく皮は、樹の皮層すなわち師管部をはぎ取り、葉の同化産物が地下部へ転流することを遮り、果実への分配を促す技術であり、以下の方法で、着色開始後1～3週間目の平均最低気温が21 以上の高温条件下でも着色向上が可能である。
  - (1) 着果量の軽減と環状はく皮を組み合わせれば、着色向上効果が高まる（図3）。
  - (2) 環状はく皮の処理時期は満開後30～35日であり、この時期は着色開始2週間前にあたる。
  - (3) はく皮処理は主幹部に幅5mmで行い、薄皮（師部組織の一部）を完全に除去する（図4）。
  - (4) はく皮部を幅の広いビニルテープで保護する。



着色良好果 着色不良果  
図1 「安芸クイーン」の着色の様子

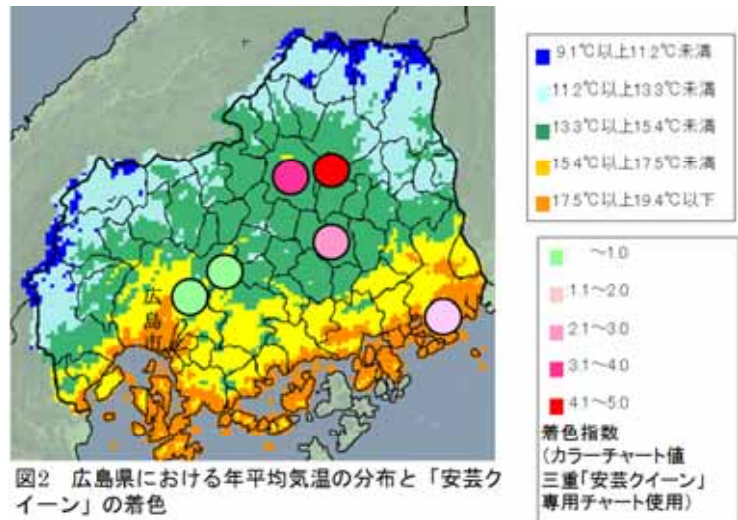


図2 広島県における年平均気温の分布と「安芸クイーン」の着色

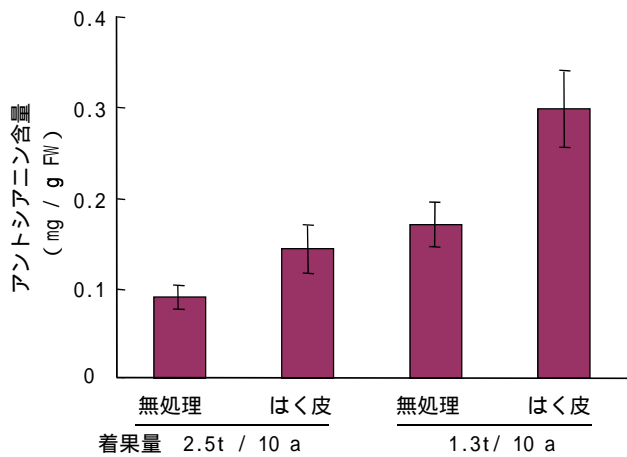


図3 着果量の異なる樹における環状はく皮処理がブドウ「安芸クイーン」の果皮のアントシアニン含量に及ぼす影響 (縦線は標準誤差 (n = 5))



図4 はく皮直後の剥皮部

### 環状はく皮技術の導入効果

- ・はく皮処理には10aあたり3～5時間必要。温暖地域でも、着色および糖度が向上し、高品質果実の生産が可能となる。将来の温暖化対策技術として活用できる。

### 環状はく皮の留意点

- ・着果過多の樹にはく皮処理を行っても効果はほとんどないだけでなく、根の生育が劣る。はく皮を行う場合は着果量を軽減すると効果が大きく、根の生育が優れる。
- ・はく皮後は極端な乾燥を避け、かん水を適宜行う必要がある。
- ・ビニールテープ等で保護したはく皮部はコウモリガ、クビアカスカシバの被害に注意すること(特に山間部)。被害のある場所では、ガットサイドSなどの殺虫剤を使用すること。
- ・木部を深く傷つけると樹液がでる。
- ・新梢長が70cm未満(結果枝径7mm)の弱樹勢樹には処理しないこと。

### 関連情報の紹介

- ・ブドウ着色研究の詳細：広島県立総合技術研究所農業技術センターウェブサイト  
<http://www.pref.hiroshima.lg.jp/page/1209513774369/index.html>

**完熟果生産による高品質化の背景・必要性**

- ・みかんでは温暖な気候を活かして早生種の越冬完熟出荷で高品質化が図られる。
- ・うめやみかんは古くから健康食品として利用されており、消費者の健康意識の高まりとともに果実のもつ健康機能性成分に注目が集まっている。
- ・消費拡大対策や高付加価値化対策が求められており、梅干加工原料については、高品質化、省力化のため、ネット敷設による完熟落果収穫が普及している。
- ・完熟させ、機能性成分を高めた果実や加工品作りによって付加価値を高めて、収益を高めることができる。消費者ニーズに応え、消費拡大につながる。

**早生みかん完熟栽培の内容と特徴**

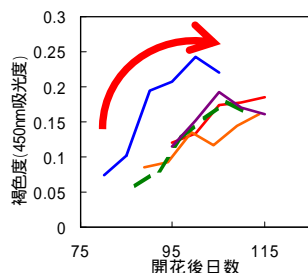
- ・完熟栽培には年内完熟ならびに越冬完熟栽培がある。
- ・完熟栽培する樹体は日当たりを良くした樹冠とする。
- ・長期間樹上におくので、着果負担があり、樹勢低下のないような健全な樹体管理を行う。
- ・隔年結果を防ぐために、摘果を十分にいき、浮皮防止対策を行い、また浮皮しにくい品種を選択する。
- ・年内完熟にはM・S果実が、越冬完熟にはS・2S果実が適している。年内完熟では糖度12度、越冬では13度を目標とする。このためには11月上旬で11度程度まで確保しておく必要がある。
- ・みかん以外の中晩生かんきつにおいても、鳥獣害や寒害を防ぐために、とくに越冬完熟ではネットあるいは袋掛けが有効である(図1)。

**うめ完熟果利用加工技術の内容・特徴**

- ・**うめの完熟果生産**：果実を樹上において完熟させることにより機能性成分（β-カロテン等）の増加や品質向上を図ることができ、良質の梅干し生産が期待できる。また、収量が増加する。
- ・**梅干**：需要の多数を占める梅干加工原料には、樹上でよく熟して落下した完熟うめが用いられ、果肉が厚くて柔らかく、皮が薄い最上級の梅干に加工されている(優良事例を参照)。機能性成分の面では熟度が進んだ果実を用いるほうがやや有機酸の多い梅干となる。
- ・**梅酒**：一般に梅酒には緑色が濃い果実を選ぶのがよいとの記述が多く、収穫基準よりも早採りされるケースもみられる。しかし、これまでの「白加賀」での報告や和歌山県うめ研究所での調査では、好みに個人差はあるものの、未熟な果実を用いた場合には評価が低く、概ねやや熟した果実を用いた方が評価が高い傾向が認められている。一方、色の濃さ、歩留まり、クエン酸含量は熟度が進んだ果実を用いた梅酒ほど大きい傾向で、ポリフェノール含量、抗酸化能は青果収穫の最盛期頃に最大となる(図2)。また、熟度進行の途中で果実硬度が急激に低下する時期がみられる。この時期の果実を加工した梅酒は、上記の梅酒品質に関する項目のいずれも各園の最高値のほぼ80%以上で、ポリフェノール含量と抗酸化能が最大となるのはこの時期かその前後の時期である。よって、やや熟した果実のほうが原料として適すると判断され、さらに最適熟度の指標として果実硬度が利用できる。
- ・**梅糖抽出液(ジュース)**：熟度以上に前処理をするかしないかが糖抽出液の成分抽出量に大きく影響し、漬ける前に原料果実を一晚冷凍するだけでも糖抽出液中のクエン酸やポリフェノールが多くなる。冷凍する場合、熟度が進んだ果実を用いる方がクエン酸やポリフェノールが多くなる。食味には添加する砂糖量が大きく影響し、減らしすぎると酸味が強くなる。また、やや黄色く熟した果実を用いても食味上問題はない。



うめの色の濃さ、食味



未熟

← 収穫熟度 →

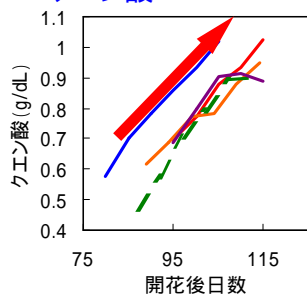
完熟



透明感、すっきり  
未熟すぎると苦み

フルーティー  
完熟すぎるとにごり

クエン酸



抗酸化能

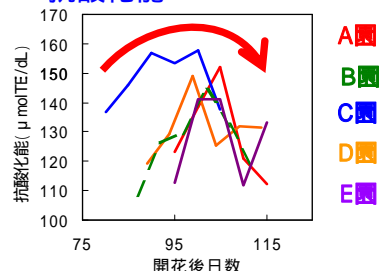


図1 カンキツの袋かけ越冬完熟栽培の様子 (農研機構果樹研生駒提供)

図2 原料果実の熟度と梅酒の色調、食味、機能性成分

注) 栽培条件が異なる5圃地の果実で調査  
青果収穫開始期から完熟落下盛期まで、樹上の果実を採取

完熟果生産による高品質化技術導入の効果

- ・ 高品質な加工品、加工原料の供給による競争力の強化
- ・ 特徴ある風味、形質を活用した新規需要の開拓
- ・ 高品質な生食用果実として付加価値を上げ、収益の向上
- ・ うめでは効率的収穫技術による省力化、収量性の向上

完熟果生産による高品質化技術導入上の留意点

みかん

- ・ 樹勢低下、隔年結果、浮皮、鳥獣害に留意する。
- ・ 袋掛けをした場合、冬季に加湿にならないよう圃地の通風を良くしておく。

うめ

- ・ 完熟落下果実は日持ち性が極端に悪いいため市場流通が困難で、速やかな加工が必要である。
- ・ 流通、販売が長期に及ぶ場合は、低温流通させる必要がある。

関連情報の紹介

- ・ 農業技術体系 果樹編 1
- ・ 技術情報：園学研5 (2006)・6(2007)、農業技術体系果樹編 8
- ・ うめ研究所発行冊子「機能性成分を高めるための家庭用加工マニュアル」

## 2 . 果実品質管理技術

## 非破壊測定による品質管理

### 非破壊測定による品質管理の背景・必要性

- ・果樹の品質評価、特に重要な食味要素である糖度の測定は、果実を収穫して果汁を搾り、屈折計でBrix値を測定する「破壊分析」が、定法として広く行われていた。  
しかし、破壊分析では果実個々の追跡的な調査は不可能であり、品質管理や品質評価のために、非破壊で果実を分析する手法が研究機関や栽培現場から求められていた。
- ・果実を破壊せずに分析する非破壊分析の研究は1980年代に始まり、りんご、かんきつ、なし等において近赤外分光法により高い精度で糖度等の推定ができるようになった。現在では多くの選果施設において、非破壊測定装置（通称光センサー選果機）を備えた選果ラインが導入され、糖度、蜜入り等を非破壊で測定して選別し出荷・販売されている。産地の品質の信頼向上に貢献している。
- ・近赤外装置の透過型で果実の中心まで計測ができることから、りんごの「蜜入り」「褐変」、みかんの「浮皮」「す上がり」「しなび果」、なしの「芯腐れ」「水浸」等の障害果実の評価が可能となってきた。
- ・近年、非破壊測定装置の小型化が進み、携帯型の非破壊品質評価装置が複数のメーカーから開発され、各種果樹において糖度の測定を中心に実用化されており、収穫前の品質管理や収穫果の品質評価に利用されている。

### 非破壊測定による品質管理の内容と特徴

- ・**非破壊選果装置の利用**：試料の調整が簡単で、計測時間が短時間であり、同一の基準で計測できることが特徴である。また、計測方法、装置のライン化で大量の試料計測が可能である。  
大きさや形、果皮の厚さ、糖度や酸含量の様々な果実による測定精度を検証して、選果場の選別ラインに設置できる装置が現在では果樹の大型選果場ではほぼ全国で光センサーが導入されて、品質管理に利用されている。  
りんごにおける光センサー選果機では、ライン上でりんご個々の内部品質を測定してデータ集積することが可能であり、ある生産者が出荷した全てのりんごの選果データを集計し課題を抽出することができる。また事前にその生産者の栽培管理や樹体条件等を把握することで、それらと選果データを照らし合わせて、客観的なデータに基づいた濃密な栽培管理指導をすることができる。例えば試験的ではあるが、夏期の樹相診断及び土壌分析結果とそのほ場の選果データを解析した結果、りんごの着色・糖度と夏期の葉色や窒素の関連性が見いだされ、肥培管理へ活用された例などがある。  
みかんにおいても光センサーで得られた選果データを生産に活かすことを目的に、選果場での入荷ロット単位の情報と生産園地が結合され、選果データの生産現場へのフィードバックが可能となった。これらによって、光センサー選果を生かした新たな商品化と販売額向上を実現して、生産者収益の向上に貢献している。
- ・**携帯型非破壊品質測定装置の利用法**：光センサー選果機による非破壊測定が、収穫後の果実についての品質評価であるのに対し、携帯型非破壊品質測定装置は樹上で同一個体を未熟な時期から成熟期まで追跡調査できる。ほ場での調査が可能なることから、実際の環境要因（樹勢、光環境、着果部位等）と測定結果を照らしあわせ、実状に応じた適切な栽培管理に応用できる。その他にも収穫50日前から樹上での糖度測定が可能であるため、収穫適期の把握や品質予測に活用が可能であり、また毎年品質変化を経時的に調査することで、品質変化要因の解析、間伐や改植のタイミングへの誘導や、葉とらずりんごなどの品質本位りんご栽培に適した好適樹相の選択など、高品質安定生産への利用が期待される。  
かんきつでは、皮の厚い晩柑でも計測可能でかんきつで問題となっている「す上がり」「浮皮」も一定評価できる携帯型非破壊装置が利用されている。

表1 同一ほ場における樹相診断結果と非破壊選果データの相関(石川ら)

		非破壊選果データ					
		製品率	着色度	階級	等級	熟度	糖度
樹相診断	葉色チャート	-0.53	-0.58	-0.26	-0.20	-0.36	-0.66 *
	葉色SPAD値	-0.61	-0.65 *	-0.04	0.01	-0.34	-0.52
	平均新梢長	-0.19	0.03	-0.14	0.10	-0.50	-0.13
	新梢停止率	0.24	0.32	0.59	0.66 *	-0.04	0.62 *
	最短果枝率	0.07	0.35	-0.38	-0.62	-0.30	-0.50

注)N=10、 :10%水準で有意、\* :5%水準で有意



写真1 携帯型非破壊装置による品質評価の様子

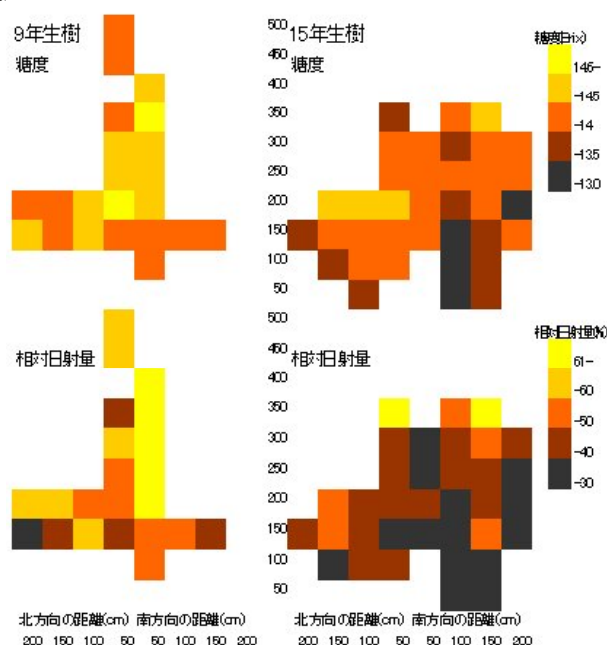


図1 「ふじ」の樹齢の違いがわい性台樹の樹冠内糖度分布及び相対日射量に与える影響(別所ら)  
注)収穫21日前(10/18)測定、距離は幹からの距離

### 非破壊測定による品質管理の効果

- ・光センサー選果機による品質管理によって、品質の保証が可能となり、ブランド製品の開発、産地の信頼向上などにつながり、収益の向上、産地活性化を図ることができる。
- ・選果機データの活用により、産地の生産技術の向上・平準化が図られる。また、携帯型装置の活用で、ほ場で生育中の果実の品質管理や品質評価ができるため、濃密な栽培指導や品質改善が可能となる。

### 非破壊測定による品質管理の留意点

- ・測定対象に適合した精度の高い検量式を用いる。またバイアス調整による測定値の補正は必須で、事前に実測値と測定値の誤差を確認しておくことも重要である。

### 関連情報の紹介

- ・果実日本：60.12(2005)・61.2(2006)、東北農業研究：55(2002)
- ・和歌山の果樹：50.4(1999)
- ・果樹研究研究成果情報：<http://www.fruit.affrc.go.jp/seika/seikajyoho.html>
- ・岩手県農業研究センター試験研究成果：<http://www.pref.iwate.jp/~hp2088/>

### 果実品質管理への選果データの利用の背景・必要性

- ・ 選果場への光センサーの導入が進み、膨大な果実品質データが蓄積されている。
- ・ 味の良い果実を選別出荷するだけでは、産地のメリットは少ない。
- ・ 蓄積された選果データを栽培技術や経営管理にフィードバックし、高品質果実を安定生産できる産地づくりが求められている。

### 果実品質管理への選果データの利用の内容と特徴

- ・ **選果データ利用の基本方向**：果実生産の起点である個々の園地に選果データを戻し、生産工程の改善に利用する。そのために、選果場は園地台帳を作成し、園地別集荷を行い、選果データと生産園地を結合する。選果データは、そのつど生産者に返すと共に、多年次のデータを園地別に集積する。園地毎、あるいは生産者毎に出荷量や果実品質を引き出し、園地条件や栽培管理との関係を解析して、生産者の経営支援と産地全体のブランド力向上に活用する。
- ・ **園地情報システムの概要**：園地を共通キーコードにして、1園地1品種単位の選果データと売上データ、生産者台帳、園地台帳を一元管理できるデータベースを作成する。これを基に園地カルテを作成し、園地毎の出荷量、果実品質、売上金額、選果場平均値や選果場内での順位、これらの年次変化を表示する。生産者毎の品種別集計や園地別集計も可能である。地域別、品種別、生産者別、園地条件別に果実品質と収益を解析できる。検索・絞り込み機能を使って必要なデータ群の EXCEL出力が可能であり、より詳細な解析もできる。さらに、園地の位置情報を基に電子地図を作成してデータベースと結合し、園地GIS を作成する。これにより、集荷産地の品種や樹齢構成、果実品質の分布、各生産者の所有園地などを地図表示できる。地図からデータベースを閲覧し、データを EXCEL に出力できる。生育過程の果実品質データや栽培管理情報を付加することも可能である。

### 園地情報システム構築のポイント

- ・ **選果データの出力**：選果場では、出荷区分（個性化商品、レギュラー品、二級品など）ごとに園地別集荷され、選果データは出荷農家の1園地1品種1出荷区分単位に出力される。選果機から出力する選果データの出力項目として、選果重量、糖度・酸濃度の平均値、糖度×酸濃度の分布、等級×階級の分布、評価点数が最低必要である。
- ・ **データベースの構成**：園地ごとの情報を集約した園地カルテ、及び生産者の所有園地全てを集約した農家カルテが出力できる構成とする。
- ・ **電子地図の作成**：県や市町村が保有する航空写真や地籍データを活用する。園地の位置情報は、生産者の協力を得やすい方法を考案して収集する。

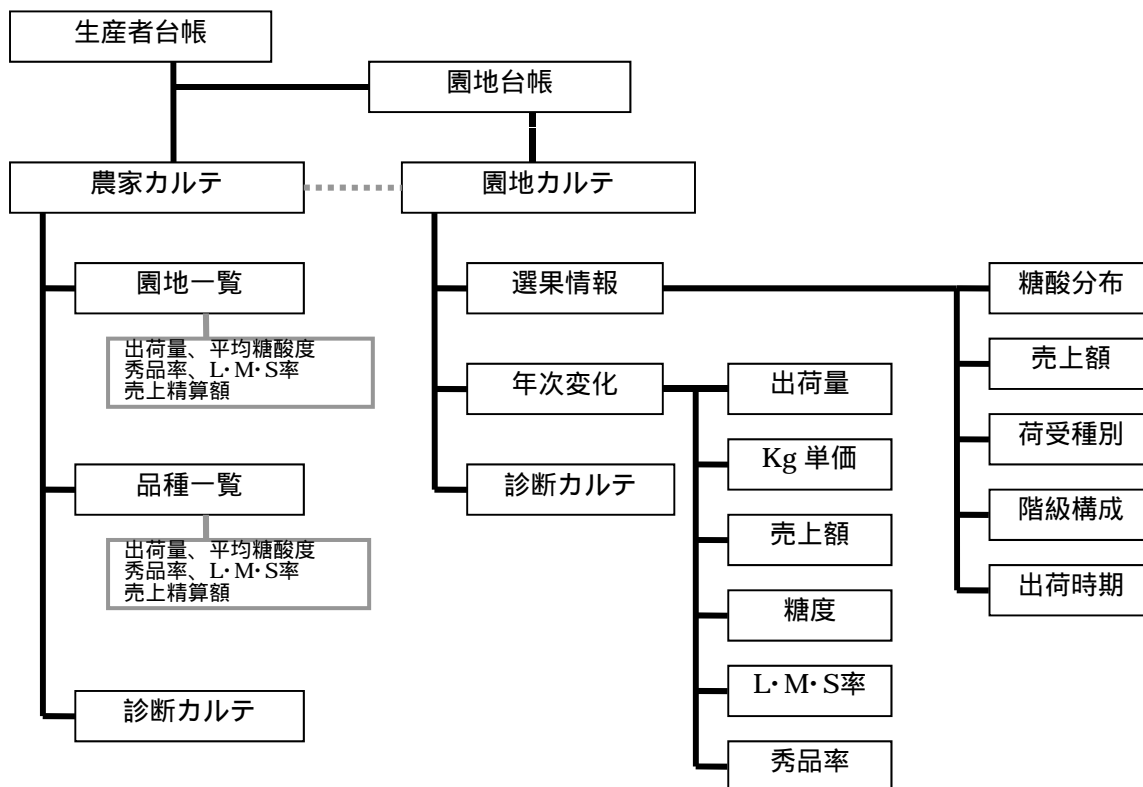


図1 データベース構成の一例

### 園地情報システム導入効果

- ・集荷果実の状況を迅速に把握でき、販売戦略に生かすことができる。
- ・園地ごとの問題点が客観的に明らかになり、きめ細かい栽培管理を支援できる。
- ・生産者が所有する全園地の状況を把握でき、経営改善を支援できる。
- ・荷受IDから生産園地の追跡と各種園地情報の照会が可能になる。
- ・園地の客観データをもとに産地内の園地流動化を円滑に進めることができる。
- ・データベースだけの導入でも利用効果は大きい。

### 園地情報システム導入における留意点

- ・導入するJAは、個人情報保護法に基づき取り扱い規則を定め、各生産者から個人情報利用についての同意書を取らなければならない。
- ・選果場の定期業務に本システムのデータ更新作業を組み込み、メンテナンスを行う。

### 関連情報・支援制度の紹介

- ・優良事例 5・6の関連情報を参照
- ・果実日本：59.8（2004）・60.12（2005）
- ・支援制度：果樹経営支援対策事業（推進事業：担い手支援情報システムの構築）  
<http://www.kudamono200.or.jp/JFF/>  
[http://www.maff.go.jp/j/seisan/ryutu/fruits/f\\_siensaku/pdf/taisaku\\_panf.pdf](http://www.maff.go.jp/j/seisan/ryutu/fruits/f_siensaku/pdf/taisaku_panf.pdf)

### 3 . 果実貯蔵技術

### みかんの貯蔵技術

#### 背景・必要性

- ・果実の貯蔵技術には、低温貯蔵、CA貯蔵等の優れた貯蔵庫を用いる方法や、プラスチックフィルムで包装して、袋内の湿度や空気組成を適切に保つ方法等があり、果実の種類毎に適した貯蔵法が明らかにされ、実用化されている。
- ・しかし、担い手の高齢化等による労力不足が問題となっており、貯蔵庫への果実の搬入・搬出や、貯蔵中に発生する腐敗果の除去等に要する作業について、省力化・軽労化の必要性が高まっている。
- ・温州みかんでは、貯蔵期間が冬季であるため、特別な冷却装置を利用することなく、適度に外気を取り入れて貯蔵する方法（普通貯蔵）が一般的であったが、近年の温暖化の影響もあって、貯蔵期間中に、日中の外気温が20℃を超える日があり、貯蔵庫内の温度を低下させるための冷房装置等を設置する必要性が高まっている。

#### 技術の内容と特徴

- ・**貯蔵技術のポイント**：果実や野菜等の青果物は、水分含量が高く、穀物等の水分含量の低い他の農作物に比べて、腐敗しやすいという特徴を有する。また、腐敗しなくても、青果物は呼吸を行うため、含有される成分が消耗し、品質が低下しやすい。このため、貯蔵を上手に行うには、腐敗や呼吸を抑制できる貯蔵条件（温度、湿度、空気組成等）を熟知し、そのような条件になるよう貯蔵環境を適切に制御しなくてはならない。例えば、温州みかんの貯蔵に適する温度は3～5℃、湿度は85%前後であり、他のかんきつ類と比べて、低温・低湿を好む傾向がある（図1）。
- ・**通気性被覆資材を用いた簡易貯蔵技術**：貯蔵作業の機械化・軽労化が可能で、新たに貯蔵庫を建てる必要のない簡易貯蔵技術が開発・普及された。予措後の温州みかん果実を入れた平型プラスチックコンテナ等を、中央部分に煙突状の空間ができるようパレット上に積み上げ、全体を通気性不織布で覆って貯蔵する（煙突部の不織布は切り取る）技術である。貯蔵する場所は、直射日光や雨が当たらず、風通しの良い冷涼な場所（納屋や車庫等）とし、建てつけが良すぎて密閉度が高すぎるため風通しが悪い場所は避ける。密閉度の高い場所で貯蔵した場合には、果実周囲の温湿度が高くなりすぎ（表1）、浮皮や腐敗が多くなる（表2）。
- ・**冷風貯蔵庫**：冷却機を設置した通常の低温貯蔵庫では、庫内の温湿度分布のむらが大きく、冷却機の風が直接当たるところでは果皮に低温障害が発生しやすい、風が当たりにくいところでは果実周囲の湿度が高くなりやすいという問題があった。このような欠点を克服するため、温州みかんの貯蔵では、冷風貯蔵庫が開発・実用化された（現在特許出願中）。冷風貯蔵庫では、天井から50cm程度下の高さに仕切り板が設置され、仕切り板の出口と冷却機を置いた貯蔵庫の奥の壁際との間で微気象的に気圧差が生じ、風を送る循環ファンの力だけでなく、この気圧差によって空気が引っ張られ、隅々まで均等に風が通過することが明らかとなった（図2）。このため、果実周囲での水蒸気の停滞が低減され、貯蔵中の腐敗が少なくなったと考えられている。

表1 貯蔵場所の密閉程度と果実周囲の温湿度の関係

貯蔵場所	部位	湿度 (%)	温度 (°C)
納屋 (密閉度低)	納屋内	54 ± 14	6.5 ± 3.6
	煙突部	61 ± 12	7.1 ± 2.2
	果実周囲	84 ± 14	6.3 ± 1.8
大型貯蔵庫 (密閉度高)	庫内	71 ± 8	8.9 ± 1.5
	煙突部	78 ± 7	9.2 ± 1.3
	果実周囲	96 ± 5	9.3 ± 1.4
	外気	52 ± 15	7.3 ± 2.4

注1) 新しい農業技術(No.400)静岡県農林水産部発行より引用  
 注2) 湿度及び温度は貯蔵62日間の平均と標準偏差

表2 貯蔵場所と果実の浮皮、腐敗の関係

貯蔵場所	浮皮指数			腐敗率 (%)	
	0日	35日	62日	35日	62日
納屋	15	20	27	0	0.9
大型貯蔵庫	17	44	38	2.7	8
有意性	ns	**	ns	**	**

注1) 新しい農業技術(No.400)静岡県農林水産部発行より引用

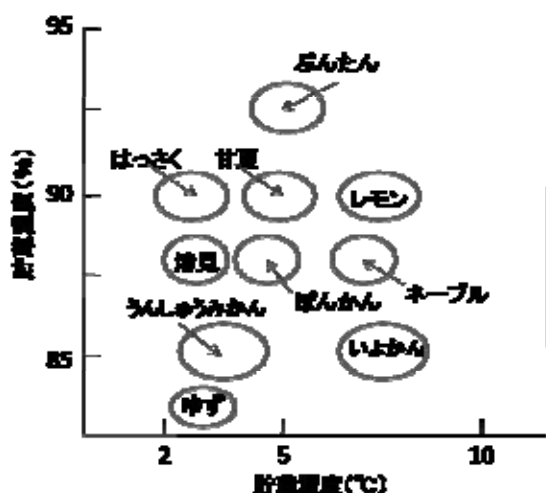


図1 カンキツ類の貯蔵のための最適温湿度条件 (果実の成熟と貯蔵、養賢堂、1985年)

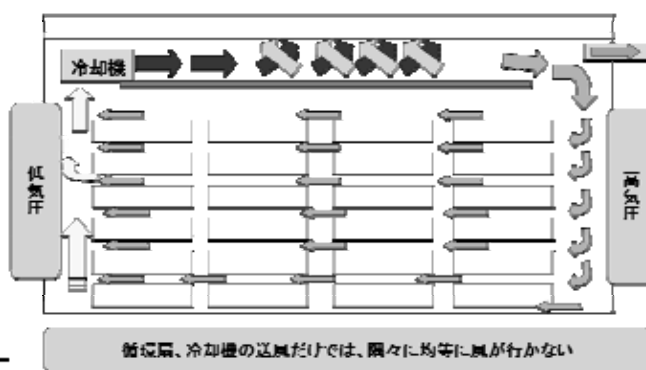


図2 冷風貯蔵の原理 (矢印は風の流れ。果実日本、64巻、11月号)

### 貯蔵技術導入の効果

- ・簡易貯蔵技術は、納屋や車庫等で実施できるため、貯蔵庫が不足している農家や貯蔵庫が無い農家でも、大きな施設投資をすることなく、短期間の貯蔵が可能となる。
- ・フォークリフト等の作業機械を利用できることから、作業の省力・軽労化が可能となる。
- ・冷風貯蔵庫は、外気温が20 の時でも、庫内を設定温湿度の8 、85%に保つことができることから、温暖化による冬季の気温上昇等にも対応できる貯蔵庫として期待される。
- ・既存の施設を改良する方式であるので、コスト面でも有利である。

### 貯蔵技術導入の留意点

- ・簡易貯蔵技術は、実施する場所の影響が大きいため、納屋や車庫等のように通風の良い場所で行う必要がある。また、フォークリフト等の作業機械を使用する場合には、床面がコンクリートの方が作業性がよく、安全である。
- ・冷風貯蔵庫は、気圧差により庫内空間の隅々まで均一に通風させることが出来るシステムであるが、果実を入れる容器 (貯蔵箱、コンテナ等) の配置を通風を遮らないように配慮する必要がある。

### 関連情報の紹介

- ・果実日本 64.11 (2009)
- ・新しい農業技術 No.400(2002) 静岡県農林水産部発行

## 優良事例 1

(和歌山県有田市)

# マルドリ方式導入による高品質みかんの安定生産

### 地域と経営の概況

- 和歌山県有田市は、急傾斜園が多いが全国的にも有名な「有田みかん」の主産地の一つである。
- 高品質果実生産のためマルチ栽培に取り組んだが、過乾燥による酸高果実と樹勢衰弱からマルドリ方式を導入した。

### 取り組み概要

- 経営形態：株式会社S果樹園
- 労働力：社員20人、パート5人、季節雇用5人
- 品種構成、栽培面積：露地温州みかん12ha、中晩柑3ha、ハウスみかん1.3ha

### マルドリ方式の内容と特徴

- 年々の天候に左右されることなく、マルチ被覆による果実糖度の向上に加え、乾燥時には省力的に少量多回数かん水が可能な点滴かん水により減酸と果実肥大を促すことで、糖酸バランスの優れた高品質果実を毎年生産している。
- マルドリ方式導入面積は、2003年の10aから2004年には35aに拡大。
- マルチ被覆・撤去の時期に追われることなく作業を進めている。
- 収穫期から速やかな液肥施用により樹勢回復を図りながら、後期重点摘果技術などの連年生産技術も取り入れている。
- 各種事業の申請、研究機関の実証試験、地域のブランド化戦略、光センサーの導入、独自の加工品開発など新技術等への積極的な取組、投資を行っている。



図1 マルドリ方式導入園(2004年)



図2 地域ブランド化戦略による商材開発(2004年)

### 技術導入の効果

- 連年生産技術を同時に取り入れることで糖度13度以上、酸度1.1以下の高品質果実を連年安定供給。市場の信頼が得られ、平均単価は地区平均の2倍を上回っている。
- 新技術の積極的な導入とその成功により、多くの後継者が育っている。
- 2004年度農事功労者賞受賞

### 詳細情報はこちら

- 和歌山県有田振興局農業振興課 TEL 0737-64-1273  
<http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/130400>
- 周年マルチ点滴灌水同時施肥法技術マニュアル(農研機構近畿中国四国農研センター)  
[http://wenarc.naro.affrc.go.jp/tech-i/4/man\\_maru\\_web.pdf](http://wenarc.naro.affrc.go.jp/tech-i/4/man_maru_web.pdf)



## 高温条件下の高品質ぶどう栽培の挑戦

### 地域と経営の概況

- ・1998年から根域制限栽培法によるぶどう栽培を始め、宅地に囲まれた環境で、直売を主体とした、高品質ぶどうの生産を実現してきた。
- ・本物のぶどう作りを目指した、妥協のない栽培努力を重ねてきており、収穫したぶどうはkgあたり2,000円と高単価で販売している。
- ・しかし、温暖地の上に宅地で囲まれており、ぶどうの成熟期には日最低気温が23 以上となり、着色が課題であった。

### 取り組み概要

- ・個人経営 (M農園)
- ・経営面積：ぶどう18a (「藤稔」、「安芸クイーン」、「ピオーネ」、「ハニービーナス」、「ロザリオ・ピアンコ」)
- ・施設：簡易被覆 (トンネル) 栽培、根域制限栽培
- ・労働力：常勤2名

### 環状はく皮の取り組みの内容と特徴

- ・環状はく皮を行う場合は、着果量をどの程度減らすかが重要なポイントとなる。当園では根域制限栽培法を取り入れており、一般的な栽培法よりも多収が可能で、10aあたり2.3tの収量を確保してきた。環状はく皮を実施するに当たり、収量を1割 (2.1t) または3割 (1.7t) 減らして環状はく皮処理を行った。その結果、着果量を3割減らして環状はく皮を行うことで、完全な着色が得られた。



着果量 1.7t                      2.1t                      2.3t /10a

はく皮あり

はく皮なし

図1 着果量の軽減と環状はく皮の効果

### 技術導入の効果

- ・市場単価でみた場合、着色不良果は着色良好果の半値以下となる。そのため、ある程度収量を減らしても、収益は向上する。
- ・当園は直売を主体としており、また、根域制限栽培により高糖度果実を生産している。そのため、収量を2.1tとして環状はく皮することでも、着色は十分ではないが品質の安定した果実を販売できると判断した。

### 詳細情報はこちら

- ・広島県立総合技術研究所農業技術センター果樹研究部      TEL 0846-45-5471

## 優良事例 3

(和歌山県みなべ町)

# 「南高」うめの樹上完熟による高品質果実生産

### 地域と経営の概況

- 和歌山県みなべ町は、古くからうめの産地である。主力品種「南高」は、梅干しに適しており、果実を樹上完熟させる栽培法により更に品質を高め、日本一の生産量および「紀州みなべの南高梅」のブランドを確立した。

### 取り組み概要

- みなべ町
- 農家数 : 1,590戸
- 作付面積 : 2,120 ha
- 生産量 : 約30,000t

### うめ樹上完熟技術の内容と特徴

- うめ「南高」は、1965年に品種登録され、豊産性で果実が梅干しに適しているため、在来種からの転換が進み、現在みなべ町で生産されているうめの8割が本種である。
- 梅干しに適した果実の条件として、果皮の薄さ、果肉の厚さと軟らかさが求められることから、梅干しに加工する果実は完熟果を用いるのが望ましい。またうめは完熟し落果するまで肥大を続けるため、収量が増加するメリットもある。
- このため、完熟果を効率よく収穫するネット収穫技術が隣接する田辺市で1972年に考案され、当地域にも普及した。現在、梅干し用の「南高」を生産する園地の大半がネット収穫を導入している。
- 「南高」の収穫は標高の低い沿岸部から中山間部へと進み、完熟果の収穫は6月中旬～7月上旬がピークとなる。ネット収穫技術の導入により、収穫作業が大幅に省力化され、うめ生産農家の規模拡大が進む要因ともなった。
- ネット収穫した果実は速やかに水洗いされ、塩漬けされている。約1ヶ月間漬け込んだ後、天日で干され、梅干しとして出荷されている。



写真1 完熟果の収穫状況



写真2 うめの漬け込み作業

### 技術導入の効果

- 果実を完熟させることにより高品質の梅干しが生産できる。また、収量も増加する。
- 収穫作業の大幅な省力化により、規模拡大が可能となった。
- うめは果実の熟度が進むほど果実中のクエン酸、 - カロテン等の機能性成分が増加する。

### 詳細情報はこちら

- 和歌山県日高振興局地域振興部農業振興課 TEL 0738-24-2926

## 優良事例 4

(岩手県岩手町)

# 「寒ざらし栽培」による贈答用りんごのブランド化

### 地域と経営の概況

- ・当該地域は盛岡市の北に隣接し、東部は北上山地、西部は奥羽山脈が縦走し、その間に拓けた畑作地帯である。
- ・地域の農業は、広大な土地を利用したキャベツ、ピーマンなどの露地野菜が中心。りんご栽培の歴史も古く、秋冷の早い特性を活かし「つがる」の高品質な産地として発展してきた。

### 取り組み概要

- ・JA新しいわてりんご生産部会岩手中央支部
- ・部会員：20名
- ・栽培面積：20ha

### 新たなブランド化における品質管理の内容と特徴

- ・当該地域は「ふじ」の収穫期に低温に遭遇することが多く、蜜入りを待って収穫時期を遅らせると樹上で凍結し販売できなくなることもあった。そのため凍結のリスクを回避しつつ、贈答用りんごの品質向上させることを目的に、11月上旬までは無袋栽培で管理し、収穫期の直前から果実に袋をかけ、凍害を防ぎながら収穫時期を遅らせることで、蜜入りなどの果実品質を向上させる栽培法（通称：寒ざらし栽培）を実施した。更に本栽培法で生産された果実を新たなブランドとして販売するため、以下のような果実品質規格を設定した。着色：特選・特秀クラス 糖度：15%以上 蜜入り：蜜入りセンサー値3以上 大きさ：32玉以上（360g以上）
- ・これらの品質を保証するため、糖度・蜜入りについては個々のりんごについて確認を行った。なお本栽培法で生産されるりんごは少ロットであり、通常の選果ラインでの選果は困難なため、携帯型非破壊品質測定装置を活用し品質評価を行った。
- ・以上の結果、「寒熟・蜜入りサンふじ」のブランド名で、県内の贈答用りんご専門業者から販売され、ストーリー性のある高品質贈答用りんごとして高評価を得ている。



写真1 被袋の様子



写真2 糖度の非破壊測定



写真3 蜜入りの非破壊測定

### 技術導入の効果と留意点

- ・糖度や蜜入り果実としてブランドの信頼性を高めることで、収益向上に繋がる。
- ・本栽培は作業に手間がかかる他、被袋しても低温の程度によっては凍結する危険や、遅くまで着果させるために樹体への負担も大きい等、様々なリスクが伴う栽培法である。

### 詳細情報はこちら

- ・岩手県中央農業改良普及センター TEL 0197-68-4435
- ・岩手県八幡平農業改良普及センター TEL 0195-75-2233

## 優良事例 5

(和歌山県有田川町)

# 光センサーデータを活用した園地診断システム

### 地域と経営の概況

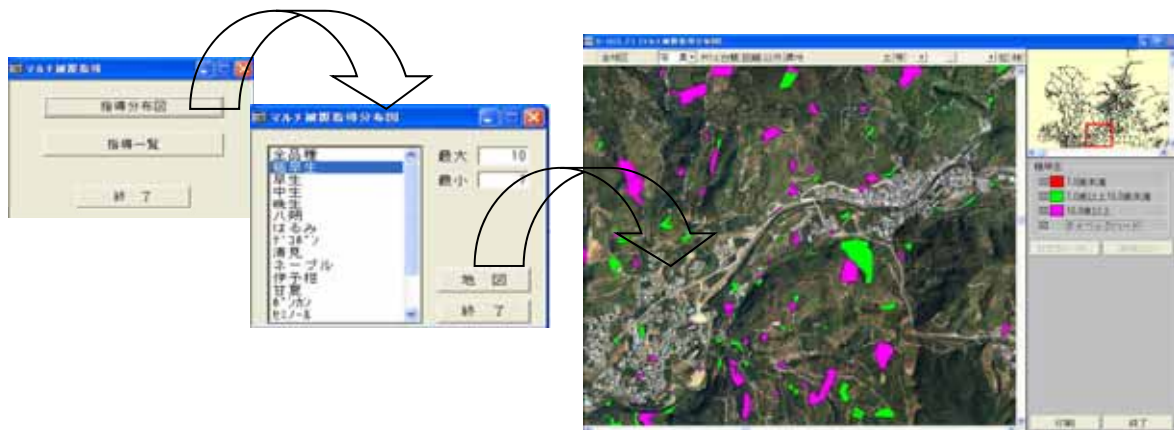
- ・有田みかん産地の主力選果場。温州みかんが全体の8割以上。山間地の傾斜園が多く、早くから園地台帳を整備し、きめ細かい営農指導を進めている。1998年光センサー導入、園地別集荷と選果データの蓄積を開始。

### 取り組み概要

- ・JA選果場（S選果場）
- ・選果樹種：みかんと中晩柑
- ・集荷園地面積：約700 ha
- ・集荷農家数：850戸

### 園地診断システムの内容と特徴

- ・データの一元管理：JA所有の各種データを、園地一筆単位にデータベース化した。
- ・カルテによる診断：1園地1品種ごとに園地カルテを作成し、出荷量、精算金、味、等級、階級、評価点に分類して診断する。5年間の蓄積データから年次変化も診断する。また、生産者ごとに農家カルテを作成し、所有園地や品種別に収益性を診断する。
- ・自由自在な検索と地図表示：電子地図（デジタル地番図、航空写真）にデータベースをリンクし、地図とデータの双方向から任意の条件検索と表示ができる。
- ・産地指導への活用：園地条件や栽培管理条件と出荷量、果実品質の関係を地図上の園地分布として表示し、改植や間伐、マルチ被覆などの産地指導に利用する。



### 技術導入の効果と留意点

- ・園地の品種毎に選果結果が返され、生産者は客観的に実態を把握できる。
- ・園地の実態と生産者の経営状態に即したきめ細かい営農指導が可能になる。
- ・出荷ダンボール毎に生産園地をほぼ特定でき、トレーサビリティに利用できる。
- ・園地カルテや農家カルテを使って園地流動化の仲介を円滑に進めることができる。

### 詳細情報はこちら

- ・技術情報：果実日本59. 8 (2004)
- ・成果情報：[http://www.affrc.go.jp/ja/research/seika/data\\_kinki/h15/06\\_joho/233](http://www.affrc.go.jp/ja/research/seika/data_kinki/h15/06_joho/233)
- ・和歌山県農林水産総合技術センター果樹試験場 TEL 0737-52-4320

## 優良事例 6

(香川県坂出市)

# 園地診断と対策技術の提示システム(かんきつ)

### 地域と経営の概況

- ・この地域で発見された「小原紅早生」を核に産地を振興している。
- ・「小原紅早生」は、果皮が濃紅色で、贈答商材としての契約販売が主体であるため、販売先が求める品質水準以上の果実を安定して生産することが求められる。
- ・当地区では、選果結果と品質予測機能を備えた営農指導支援システムを構築し、園地ごとに最適な管理を行うことにより、品質の年次変動を軽減し、有利販売を行っている。

### 取り組み概要

- ・JA香川県S共選みかん部会
- ・加入農家数：295戸
- ・作付面積：350ha
- ・生産量：約1,000 t (温州みかん)

### システムの内容と特徴

- ・このシステムは、地理情報システム(GIS)により、園地一筆ごとの選果データと定期的な調査により得られた果実横径や糖度などの果実品質の推移を画面上に表示することができる(図1)。
- ・過去の果実品質調査結果をもとに、多雨年、少雨年および平年の3つのパターンについて園地一筆ごとの収穫時における糖度を予測する機能により、収穫時の糖度が低いと予想される園地を7月下旬から特定し、JAや普及センターにより園地ごとに重点的な指導を行っている。
- ・さらに、果実横径や糖度の実際の調査結果と予測結果に指導機関からのコメントを加えて園地一筆ごとの園地別指導票として作成することができる(図2)。
- ・作成された指導票は、ファクシミリを用いて自動的に生産者に送信され、それぞれの生産対策をただちに実施している。



図1 マッピング状況(糖度順の例)

作成日：2009年6月30日

**園地別指導票**      JA坂出中央支部 営農課

品種名 小原紅早生      1077  
地区名 坂出中央支部山成店(香海地区)      氏名 工藤次郎      園地名 小滝

1. これまでの結果

	7月20日	8月20日	9月20日	10月20日	11月20日
糖度	本年	7.2	5.2		
	前年	1	2.2	3.3	4.4
	本年品種平均	6.1	5.6		
欠欠(個/100)	本年	0.72	0.85		
	前年	0.1	0.2	0.3	0.4
	本年品種平均	0.55	0.57		
横径(mm)	本年	35	50		
	前年	1.0	20.5	30.5	40.5
	本年品種平均	31.7	40		

2. これからの予想

		9月20日	10月20日	11月20日	
糖度	マルチ張り		8.5	9.7	10.7
	マルチなし		8	9.1	9.8
	標準糖度		8.3	9.4	10.1
横径(mm)	マルチ張り		60.3	68.5	71.4
	マルチなし		61.8	70.4	73.2
	標準		61	69.4	72.3

3. コメント

※あなたの園地の現在の果実糖度はやや低いです。マルチ等により秋の降雨を遮断し、品質向上を心がけてください。

図2 営農指導票

### 技術導入の効果と留意点

- ・データの一元管理機能と検索機能による営農指導の効率化とこれまで労力やコストの問題から実現できなかった園地一筆ごとのデータに基づいた営農指導の高度化を図ることができる。
- ・生産される果実の年次間品質変動が軽減され、生産者の収益改善を図ることができる。

### 詳細情報はこちら

- ・技術情報：近畿中国四国地域における新技術：3(2003)
- ・香川県農業試験場府中分場 TEL 0877-48-0731

## 通気性不織布を利用したみかんの簡易貯蔵

### 地域と経営の概況

- 三ヶ日地区は青島温州などを主体とした貯蔵みかんの主産地である。温暖な気候と古生層の土質が高品質なみかんを生産するのに適し、さらに、農協による共同販売体制や、適切な品質管理によって、知名度の高い「ミカエース」等のブランド品を出荷している。

### 取り組み概要

- 果樹産地 三ヶ日地区
- 経営面積 1,750ha (みかん)
- 労働力 1,265戸 (みかん農家数)  
(面積、戸数は2005年農林業センサスより)

### 簡易貯蔵技術の内容と特徴

- 開発の背景：**既存の貯蔵庫は、室内が狭く機械化しにくいいため、貯蔵庫への果実の運び込みや出荷する時の運び出し等の果実を移動させる作業は重労働となっている。また、経営規模の拡大が進み、一部の農家では貯蔵庫の不足が問題となっている。このため、貯蔵作業の機械化・軽労化が可能で、新たに貯蔵庫を建てる必要のない簡易貯蔵技術を開発した。
- 技術の概要：**収穫後、平型プラスチックコンテナ（縦58cm×横39cm×深さ19cm）に果実を入れ、予措後、中央部分に煙突状の空間ができるようコンテナをパレット上に積み上げ、全体を通気性不織布で覆って貯蔵する（煙突部の不織布は切り取る）。
- 納屋等の低温で風通しの良い場所で行えば、果実周囲の温湿度が貯蔵に適正な範囲に保持されるため、2か月程度の間良好な品質で貯蔵することが可能である。三ヶ日地区では、当該技術が導入されている。



写真1 簡易貯蔵の様子 (M氏提供)  
左：不織布被覆前、右：被覆後



写真2 煙突部で不織布を切り取った被覆後の様子 (M氏提供)

### 技術導入の効果

- パレットを利用しているため、貯蔵果実の移動にフォークリフトを利用できる。
- 納屋や車庫等の通気のよい場所で、大きな設備投資をしなくても、短期貯蔵が可能となる。また、既存の長期貯蔵法と組み合わせて、出荷労力の分散が可能となる。

### 詳細情報はこちら

- 技術情報：新しい農業技術 No.400(2002) 静岡県農林水産部発行
- 静岡県農林技術研究所 果樹研究センター TEL 054-334-4850

## みかんの品質を保つ冷風貯蔵庫

### 地域と経営の概況

- 静岡県は、貯蔵みかんの主産地である。近年、貯蔵期間中の2月でも、日中の外気温が20℃を超える日があり、貯蔵庫内の温度を低下させるため、冷房装置等を設置する必要性が高まっている。

### 取り組み概要

- 静岡県経済農業協同組合連合会
- 県内みかん栽培面積：6,350ha（2007年）
- 県内みかん生産量：146,200t（2007年）

### 冷風貯蔵庫の内容と特徴

- 開発の背景**：2004年9月に西部地区の生産者から「冷たい風を送る装置はないか」と相談されたのがきっかけで、S県経済農業協同組合連合会と空調メーカー（R設備株式会社）が共同で、外気温が20℃の時でも、貯蔵庫内の温度を8℃、湿度を85%に維持できる装置の開発を進めた（現在特許出願中）。
- 施設の概要**：既存の貯蔵庫の壁面に、機密性と断熱性を高める資材を施工するとともに、冷却装置と送風装置により、庫内温度と送風の調節を可能とするシステムである。本システムは、冷風の吹き出し口と吸い込み口との間に気圧差が生じ、庫内空間の隅々まで均一に通風させることができる。
- 現在県下の5戸の農家で当該貯蔵庫が導入されている。木箱等の果実を入れる容器を通風を遮らないように配置することで、腐敗が少なく風味よく貯蔵できる。



写真1 冷風貯蔵庫内部の様子



写真2 貯蔵後の果実

### 技術導入の効果と留意点

- 経営効果として、常温貯蔵庫に比べ、キロあたり100～200円高い単価が期待できる。
- 導入のための経費は既存の施設の状況により1トンあたり21～35万円、1室（3.4～4.9坪）あたり140万円～190万円。

### 詳細情報はこちら

- 技術情報：柑橘60.1（2008）
- 静岡県経済農業協同組合連合会 柑橘果樹課 TEL 054-284-9912