

琉球大学学術リポジトリ

NIR によるミカンの品質評価と営農への利用の試
み 新しい果樹生産支援システムの開発 —光セン
シングとGISによるIT農業—

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: 宮本, 久美, Miyamoto, Kumi メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002015554

NIRによるミカンの品質評価と営農への利用の試み 新しい果樹生産支援システムの開発 —光センシングとGISによるIT農業—

宮本久美

(和歌山県農林水産総合技術センター)

1. はじめに

ミカン産地を取り巻く最近の特徴的な動きとして、①消費の低迷とデフレ ②光センサーの導入 ③隔年結果による生産の不安定 ④高齢化と労力不足 ⑤環境問題と食の安全への社会的関心があげられる。ウンシュウミカン生果の消費は年々減少しているが、味が良くて値頃感のあるミカン需要は今でも強い。光センサーはカンキツ選果場の標準装備になってきているが、これを消費拡大と農家所得向上に結び付けなければ導入する意味はない。高品質なミカンをできるだけ低コストで栽培し、安定して生産・出荷できる産地づくりと、これを需要につなげる販売促進活動が重要である。

和歌山県は、温暖で傾斜地が多く高品質果実の生産できる条件が揃っていることもあり、農業生産額の5割以上を果樹に依存している。「有田ミカン」で有名な有田地域では8割以上であり、ミカンとその関連産業が地域経済の柱を担っている。ここでも安値に伴う生産意欲の減退、高齢化と担い手不足が年々深刻になっており、耕作放棄地が増えてきている。生産面について言えば、掛け声だけの総論ではなく、園地や樹の実態に即した生産者個々の実践と、これを支えるきめ細かい栽培支援、産地全体を視野に入れた計画的で組織的なサポートを実現しなければ、早晚、産地は崩れていくと思う。30～40代の専業農家が存在する今のうちに、夢の

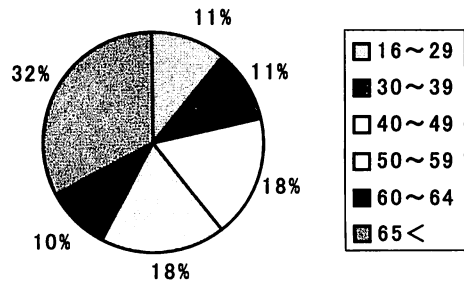


図1. 有田地域における農業従事者の年齢構成。(2000年農業センサス)

あるミカン産地の未来を切り開いていきたいと、筆者は以下のような新しい果樹生産支援システムを提唱している。従来の試験研究とは組み立てやプロセスが違うため、職場内での理解が乏しく苦勞しているが、同じ志を持つ普及センターや産地の人達、大学やメーカーの研究者と共同して少しずつ研究開発を進めている。

2. 個別技術開発からシステム開発へ

ミカン栽培については、これまでの基礎から応用までの幅広い研究蓄積によって一般標準的な栽培管理指針は概ねできており、今も研究開発が続けられている。しかし、得られた知見や開発された個別技術が個々の園地や樹の栽培管理にそのまま実践できるケースは少なく、生産者や技術者の経験と勘で園地毎、樹毎に取捨選択しモディファイしなければ使えないのだが、これをサポートする道具やソフトが殆どないのが現状だ。医学でいう臨床技術の開発が遅れて

いるのだと思う。篤農家やベテラン技術者は年とともに消えていく運命にあり、農協合併や行政改革で営農指導員や農改普及員も減らされていくのは間違いない。それでいて要求される技術指導や経営支援は益々質の高いものとなってきている。少ないスタッフで生産者、園地、樹毎のきめ細かい生産支援を実現し、生産者が納得して実践するためには、客観データの収集蓄積、解析、診断・予測、これに基づく生産販売と経営支援がルーチンで実行できるハード（測定機器や通信機器等）・ソフト（各種情報処理と情報利用ソフト）両面のシステム開発が必要である。

3. 生産・流通への光センサー導入効果

光センサーの導入は生産、流通の両方に大きな影響を及ぼしている。味保証による消費拡大と適正な販売価格をめざす産地では、味の良いものを多く作れば農家収益は上がる荷受評価法

と決済法をとっている選果場が多い。このため、高品質安定生産をめざす生産者の関心と意欲は高まっており、新しい生産支援システムを受け入れ活用する素地はできている。現実には、光センサー導入選果場管内では多孔質マルチの被覆が一気に拡大した。ところが、流通の変化をみると、市場卸売価格に対する味区分の寄与は外観等階級よりも大きくなったが、同じ良食味果であっても外観の優劣による価格差は今まで以上に大きくなっており、味も外観も良いものをとという高いハードルを生産者に課している。味の良い果実を手頃な価格で購入したいという消費者の要望に応えるためには、適度な外観で糖度11度以上の味の良いミカンを安いコストで生産する栽培技術と選別出荷工程を確立するとともに、直販や相対取引ルートを手始めに消費ニーズに応える価格形成と流通を実現し、市場に認知させていく産地の取り組みが必要である。

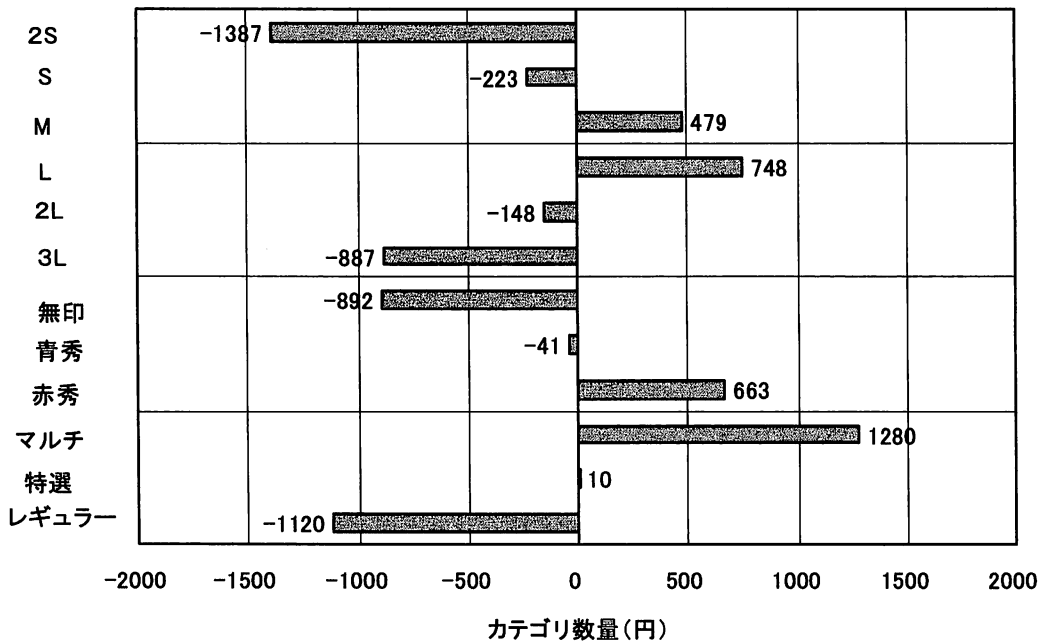


図2. 1999年産早生ウンシュウの市場卸売価格に及ぼす果実品質要因。
(JAありだS選果場の出荷全市場での販売実績、数量化I類分析)

4. 情報システム（GIS）による選果データの栽培・経営へのフィードバック

選果施設の高度化に伴い、選果場には各生産者の各園地に帰属する膨大な果実品質データが蓄積されている。研究者にとってはこれまで逆立ちしても収集できなかった宝の山が目の前にある。高品質果実を安定して生産できる産地づくりのためには、選果データと他の情報データベースを園地単位に一元管理し、一筆ごとのきめ細かい栽培管理と高収益を実現する現場実用型の情報利用システムの開発が必要である。また、生産現場では高齢化と労力不足が年々深刻化しており、省力・低コストな栽培管理と高収益経営の両立が求められている。そのためには、一筆ごとの実態に即した計画的で合理的な栽培管理と経営体としての分散多圃場での作業工程管理が必要である。各種の一筆圃場情報（カルテ）を経営支援に役立てるシステム開発が求められている。GISはその有力なツールであり、多元データから経営支援に役立つ主因子をわかりやすく空間表示させる等の新しい情報処理法が必要になっている。

5. 果樹のプレジジョンファーミング（精密農業）

園地や個体のばらつきを把握し、必要な所に必要なものを必要な量だけ施すことにより、収量や品質の向上と環境負荷や生産コストの低減を両立させようというのが精密農業の考え方であり、欧米を中心に農業研究の大きな流れになりつつある。これをできるだけ自動化するために、各種のセンシング技術と機器開発、GPSによる位置計測、GISによるマッピング、可変制御機能を持つ農業機械等の開発が進められている。急傾斜地で圃場規模の小さい日本の果樹の精密農業は、大型機械の開発ではなく園地

毎、園地内の区画毎、1樹毎の生育状況把握とそれに基づく人による可変管理である。求められている研究開発は、生育モニタリングと診断・予測技術、個別処方箋の開発による生産者への知的支援である。ミカン産地では樹別の隔年結果が顕著になっており、高品質安定生産のためには樹単位の生育モニタリングによるばらつきの把握とこれに対応した栽培管理が否応無く必要となっている。モニタリングデータの収集と判断支援、作業結果のフィードバックと事例蓄積を、できるだけ効率的に安価にかつ正確に実現するシステムの開発が必要であり、まさにIT農業の実現である。

6. 果樹生育情報の迅速センシングによる診断技術の開発：近接非破壊センシングと広域リモートセンシング

先述した選果・販売実績の園地へのフィードバック、ミカン園でのプレジジョンファーミングを実現するためには、その園地・樹毎の生育状況、栄養水分状態、果実品質を迅速にセンシングする技術が必須である。近年、非破壊迅速センシング技術として近赤外（NIR）分光、ATR赤外分光、クロロフィル蛍光・遅延蛍光、レーザー誘起蛍光（LIF）分光などが植物を対象に研究され、栄養状態や光合成能力、水分等のストレス計測に利用できる可能性が報告されている。一部のは圃場に持ち込めるポータブル装置として市販されているが、果樹栽培に適した実用機器をメーカー、大学と共同して開発する必要がある。又、樹全体、園地全体、産地全体をセンシングするための可視～赤外分光画像解析によるリモートセンシング技術も急速に普及してきており、傾斜地果樹栽培への実用化研究が必要だと思う。これらの技術と機器による測定データの蓄積・解析手法と生産者や関

係機関による利用システムを確立すれば、産地の経時的なミカン樹・園の生育モニタリングを実現できるだろう。筆者は、現在、ミカン生葉の近赤外スペクトルから樹の栄養状態や水ストレスを診断する研究に取り組んでいる。

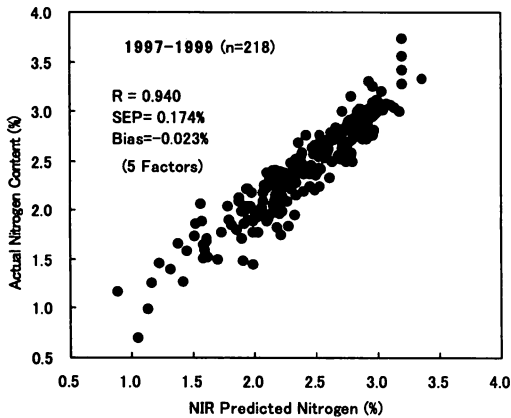


図3. ミカン生葉の近赤外分光法による全窒素測定。

7. 生育診断と予測モデルの開発

これまでにも開花期や果実品質の予測モデルが開発されたが、産地で実用されるには至らなかった。気象データや生育データの収集が困難だ(1997~1999年未知サンプル検定, 有田地域)だったことと、気象予報の不確かさが原因だった。しかし、高品質果実の生産、収穫時期の調整、出荷計画と販売戦略の立案・実行が選果場の主

な仕事となり、露地でもマルチ栽培が普及した今、着花、栄養、水分ストレスなどの生育診断と、生育・品質予測に対する生産現場の要望は高まっている。前項のセンシング機器の開発とともに、安価・簡易な気象観測装置の開発、診断指標と予測モデルの開発が期待されている。コンピューターや通信ネットワーク技術の進歩、情報処理技術の進歩によって現場でこれらを活用する環境は整ってきている。

8. 新しい流通の動き：安全・安心を保証する栽培履歴情報の付与

改正 JAS 法による有機認証制度は、生産工程を検査認証するものであり栽培履歴の記録が義務づけられている。1個ずつの果実に識別子を付ければ栽培履歴の追跡が可能であり、消費者に安全を保障するシステムとなる。生産者と消費者が農産物を通じて直接情報交換できる流通システムとして、ID 付与による農産物ネット認証システムが動き始めている。ネット上でセリ取引を仲介する会社も生まれている。有機栽培や特別栽培の認証品、ブランド品について品質や生育状況のセンシング情報をネットで提供し、消費者と生産者の情報交流ができれば、国産果実ならではの付加価値が生まれる。新しい生産支援システムは、このような情報提供のバックグラウンドを整えることにもなる。