



有機農業をはじめよう！

有機農業実践講座 柑橘栽培 資料集

有機農業実践講座 柑橘栽培

愛媛・菊池農園の実践に学ぶ

日 時：2013年9月28日(土)13時から29日12時

会 場：八幡浜市文化会館(ゆめみかん) 2階サブホール
菊池農園(愛媛県八幡浜市)

主 催： 有機農業参入促進協議会
後 援： 愛媛県、八幡浜市

有機農業実践講座～柑橘栽培～ 開催にあたって

柑橘も永年作物です。寒波や台風、大干ばつなどの天災によって、樹や園地に大きな被害を受けると経営を維持するのが難しい場合があります。さらに有機栽培にチャレンジして、もし病害虫の多発で落葉や果実の落下、著しい品質の低下などを起こせば、その被害は2、3年続く場合もあり、とくに専業で雇用者を入れた大規模経営なら柑橘の有機栽培は冒険的で難しいと、一般的に考えられています。

いろいろなリスクを軽減する技術的課題として、病害虫対策、雑草管理、土づくり・堆肥など施肥管理、整枝・剪定などがあります。その他にも販売や経営のノウハウも必要です。

今春、農林水産省の支援により一般財団法人日本土壌協会で編纂された『有機栽培技術の手引〔果樹・茶編〕』によれば、これらの課題をほぼ解決している2～20ha規模で柑橘の有機栽培を実践している事例が全国的に登場しています。その中には病害虫被害などの軽減技術をはじめ、さまざまなノウハウも盛り込まれています。

本実践講座では、柑橘の有機栽培の代表的実践者をパネラーに迎え、シンポジウム形式で発表と意見交換を中心に、実践者のいろいろな取り組み、その技術的経過と経営継続の秘訣まで余すところなく開示していただき、最新の情報を参加者全員が共有できる場になりたいと考えています。

有機栽培実践中の生産者でさらに技術や経営の向上を目指している人、有機栽培に興味がありこれから取り組もうと思っているが技術や販売、経営面で懸念が払拭できず迷っている人、加工や販売で柑橘の有機栽培の現状に興味のある人、研究や普及・行政面で最新情報の取得を考えている人、などなど。柑橘の有機栽培に関心のある方は奮って参加していただき、いろいろな交流を通してすばらしい出会いの場になることを期待しています。

平成 25 年 9 月 28 日
有機農業参入促進協議会
副会長 鶴田 志郎

目 次

開催にあたって

プログラム	5
シンポジウム「柑橘栽培の現状と課題」	6
果樹の有機栽培実施上の課題と対応策	7
独自の技術を駆使し大規模有機ミカン作を実現（佐藤 睦）	12
土づくり・隔年交互結実で有機ミカンの安定生産（菊池正晴）	16
慣行栽培の単収・食味を超える有機ミカン作（丹下隆一）	21
健全な土・樹づくりによる有機中晩柑作（菊池正晴）	25
独自の技術で慣行栽培並みの単収・品質を実現（新田九州男）	28
慣行並みの収量を上げる有機レモン作（新田九州男）	32
施設栽培による有機レモン作（長畠弘典）	34
鶴田有機農園の概要	36

参考資料

有機農業参入促進協議会活動案内	38
-----------------	----

プログラム

第1部 シンポジウム

於：八幡浜市文化会館（ゆめみかん） 2階サブホール

13:00 ~ 13:15	開会式 あいさつ	鶴田 志郎 (有機農業参入促進協議会 副会長)
		安田 傑氏 (愛媛県農林水産部農業振興局 農産園芸課 課長)
		橋本 顯治氏 (八幡浜市副市長)
13:15 ~ 13:50	基調報告 「柑橘栽培の現状と課題」	鶴田 志郎 (有機農業参入促進協議会)
13:50 ~ 14:00	休憩	
14:00 ~ 16:50	シンポジウム	コーディネーター：鶴田 志郎 パネラー：佐藤 睦氏 (佐賀県、 佐藤農場株式会社)、新田 九州 男氏 (熊本県)、菊池 正晴氏 (愛 媛県)、丹下 隆一氏 (愛媛県)、 長畠 弘典氏 (広島県)
16:50 ~ 17:00	閉会式	有機農業参入促進協議会

第2部 情報交流会

於：八幡浜センチュリーホテルイトー

18:00 ~ 20:00	情報交流会
---------------	-------

第3部 現地見学会

於：菊池農園

8:00	八幡浜センチュリーホテルイトー発
8:30 ~ 11:30	菊池農園 (八幡浜市日土町) 見学
11:50	八幡浜駅着
12:00	八幡浜センチュリーホテルイトー着解散

シンポジウム「柑橘栽培の現状と課題」

コーディネーター：鶴田 志郎

パネラー：佐藤 睦（佐賀県、佐藤農場株式会社）、新田 九州男（熊本県）、菊池 正晴（愛媛県）、丹下 隆一（愛媛県）、長畠 弘典（広島県）

本講座のテーマは、柑橘の有機栽培の実践です。

難しいと言われている果樹栽培のなかでも、柑橘栽培では大規模に有機栽培の実践が始まっています。

実践者の有機栽培へのアプローチは、考え方を含めてさまざまな技術・方法があります。そのさまざまな異なる方法で実践している実施者をパネラーとして一堂に集め、各自から報告してもらい、参加者の疑問に答えていただきながら、有機栽培に取り組む場合の最新技術（考え方を含む）を吸収し、有機栽培の成功または失敗の少ない実践、普及に繋がりたいと考えています。

シンポジウムは次のように進めます。

1. パネラー各位の実践概要を含めた自己紹介
2. 主要テーマごとに参加者からの質問や関連意見を出していただき、パネラーとともに課題を整理し、解決に近づけるために議論が深まることを期待しています。
主要テーマは、病虫害、雑草、土づくりなどの技術的対先や考え方、加工や販売、農業経営、などです。

シンポジウム終了後には、情報交流会を開催します。全国各地からご参加いただいた皆様同士の交流の場としてご活用ください。

さらに、翌日には菊池農園での現地見学会があります。特徴ある剪定方法など園地にて現場を見ながら語り合しましょう。

なお、今年 3 月に一般財団法人日本土壌協会から、農林水産省の補助事業で『有機栽培技術の手引〔果樹・茶編〕』が全国の普及指導員向けに発行されました。本資料集のパネラーの紹介資料の多くは、その中からの転載です。インターネットでアクセスすれば、だれでも入手できます（<http://www.japan-soil.net/report/h24.html>）。

なかでも、手引の第 2 部「有機栽培を理解するための基礎知識 耕地生態系の構成要素と活かし方の基本」（12～34 ページ）は、有機栽培を始めるうえで大変参考になります。ぜひ、ご一読ください。

果樹の有機栽培実施上の課題と対応策

果樹の有機栽培は難しく、解決すべき問題が山積しているが、それを解決するためには、果樹が有する特性をよく理解し、それに適応した対応策を講じていく必要がある。

1. 果樹の栽培特性と有機栽培上の課題

(1) 果樹は永年性作物、適地適作・適品種が不可欠

永年性作物である果樹は、一度植えられると、そこで長い年月にわたり、同じ樹が育つことになる。そのため、もしその場所がその果樹に適していない場合には、その悪条件が年々累積して影響することになり、栽培上きわめて不利となる。また、苗を植えてから果実を収穫するまでに相当の年月を必要とする。そのため、果実がなり始めてから、不適地であると気づいたのでは、経営上取り返しがつかない。そのため、野菜や水稲などの1、2年生作物以上に、適地適作・適品種が重要となる。

有機栽培では、慣行栽培のように病気や害虫が多発した際に、強力かつ薬効が持続する化学合成農薬を使用することができないため、樹勢の低下だけに留まらず、樹を枯らしてしまうことや収穫皆無になることがある。そのために、果樹の有機栽培においては、慣行栽培以上に栽培地の自然環境条件等が、その果樹の栽培に適しているかどうか、その品種の栽培しやすさ（耐病・耐害虫性、耐ストレス性などを有しているか）を厳密に検討することが重要となる。

(2) 温帯湿潤気候に適した果樹の種類は少ない

世界における主な温帯果樹類（ブドウ、柑橘類、リンゴ、ナシ、モモ）の主産国（アメリカ、イタリア、ソ連、フランス及びスペイン）の風土と我が国の風土を比較した小林（1985）は、その結果を「乾燥気候である地中海沿岸諸国や北アメリカの西部沿岸地域では、『果実が自然になる果樹園芸』であるのに対し、湿潤気候である我が国では『果実を人力でならせる果樹園芸』である。」と記し、「我が国における果実の生産は特殊な風土の下での果樹園芸であり、我が国の風土の特徴をよく理解した上で適地適作することが必要」としている。一方で、我が国で古くから栽培されている柑橘類や、近年、世界中で栽培されるようになったキウイフルーツは、温帯湿潤気候原生で、我が国においても「果実が自然になる」可能性が高い果樹もある。

さらに、我が国は風土的には、温帯湿潤気候に属しているが、南北にきわめて細長いことから、緯度によって気温が大きく異なる。また同時に、国土の大半が山地であり、その斜面を利用して果樹園を設置することから、標高差による気温の変化も大きい。そのため、果樹の有機栽培を行う場合は、園地の自然条件や環境条件、地形等を良く理解し、そこに適した樹種を選択することが重要になる。

(3) 果樹は水稲・野菜に比べ栽培歴が浅く、有機栽培に関する研究蓄積は皆無に等しい

現在、日本で栽培されている果樹は、古くから栽培されてきた柑橘、カキやウメなど一部を除き、明治以降の欧米化の波の中で急速に導入された種類や品種が多い。既にそれから100年以上の年月が経過していることから、今日主産地として栄えている地域は、この間の自然淘汰の結果、あるいはそれらの貴重な栽培実績を基礎にして形成されてきたものと言えよう。しかし、これらの果実の海外における主要生産地は乾燥気候地帯にあり、日本

より降水量がはるかに少ない地域にその原生地を有するものが多い。さらに、近年進行している温暖化は、気温が果実の品質や収量に深刻な影響（例えば、着色不良や冬季の低温不足による花芽分化不良等）を及ぼしており、栽培適地がこれまでより北に移動していると考えられる樹種も出てきている。このように、主要果樹の多くは日本における栽培歴が浅い上に、乾燥地原生のものが多いため、栽培技術体系が十分に確立しているとは言い難く、特に果樹の有機栽培に関する公的試験研究機関における研究蓄積は柑橘など一部を除き皆無に等しい。

(4) 化学肥料・化学合成農薬の使用を前提に構築されてきた果樹の標準栽培体系

戦後、果樹園芸が農業の分野で独立部門として地位を獲得し、果樹産業と呼ばれるようになったのは1965年以降のことである。今日標準的に用いられている果樹の栽培技術の確立は、この時期以降、まさに化学肥料・化学合成農薬の開発と共に進められてきた。戦後の果樹作ブームの波に乗って、所構わず山地を拓き、増殖を図ってきた温州ミカンに代表されるように、この過程においては、「果実が自然になる」地を厳選して栽培する（＝適地適作）ではなく、生産効率性や経済的優位性を最優先して「人力で強引にならせる」栽培技術、すなわち化学肥料・化学合成農薬の使用を前提とした栽培技術体系の開発が主に行われてきたといえる。近年、減農薬や化学肥料の投入量低減など、環境負荷低減技術が現場でも実用化されるようになってきたが、今もって、このような経過の中で、選抜・構築されてきた作目や品種、あるいは技術体系を、有機栽培にそのまま適応することは難しい状況にある。

(5) 栄養生長と生殖生長の調和を図るための技術開発の方向性と考え方の違い

果実生産においては、樹体の生長及び維持のための栄養生長と、花芽分化に始まる生殖生長との調和を図ることが重要である。従来から、整枝・剪定、摘（花）果、芽かき、肥培管理（施肥の時期、内容、量）などを様々な栽培・結実管理を組み合わせることによって果実の安定生産が図られてきたが、有機栽培でもそれが基本となる。しかし、近年、公的試験研究機関では、これらのバランスを植物生長調整剤によって図ろうという技術の実用化が急速に進んでいる。すなわち、摘花・摘果、新梢伸長制御、果実の肥大促進、着色促進などのために、植物生長調整剤の利用を前提とした栽培技術体系の確立が進められているのである。この技術は、農作物の生育そのものを植物生長調整剤という農薬によって人工的に制御して、収量や品質を高め、作業時間を短縮しようとするものであり、有機果樹作において適用できるものではない。品種改良においても植物生長調整剤の使用を前提とした育種も行われていることから、品種選択の際に注意が必要となる。

一方、有機果樹栽培技術の普及のために必要なこれらに関わる技術に関する研究開発や実証展示調査圃の設置は、柑橘類など一部の果樹で始まったばかりであり、大きく立ち遅れている。

(6) 用途により品質評価が異なり、外観品質が重視される傾向が強い果実

野菜と米と果実の大きな違いは、果実は日常生活における主食ではなく嗜好品・贅沢品の傾向が強いことから、品質評価が、その用途（例えば、贈答用か家庭用か）や食生活習慣などの相違（例えば、野菜的に食べるのか、嗜好品・贅沢品として食べるのか、生食用か加工用か等）によって大きく異なることである。特に我が国においては、諸外国以上に、果実の外観、大きさ、食味などの果実品質が価格に大きく影響している。中でも、果実の

外観と大きさが一定以上でないと販売は困難であり、場合によっては食味より外観品質が優先されることもある。

果樹の有機栽培では、化学合成農薬の使用ができないため、病害虫によって果実の外観に問題が生じた場合には、商品価値を著しく低下させることがある。しかし、その一方で、消費者が果実に求めるニーズは、食味、外観、旬、銘柄、加工品、栄養、健康など多様であり、品質評価の基準は販売先によって異なることから、誰を相手に、どのように販売するかといった点を生産者自身が考え、販売先を開拓することができれば、有利に販売を行うことも可能となる。

(7) 鳥獣害を受けることが多い

有機栽培特有の問題ではないが、果樹園は山間傾斜地に立地している場合が多く、イノシシやヒヨドリなど、鳥獣害を受けることが多くなっている。イノシシの場合は、有機栽培の圃場には多く生息しているミミズを狙って、圃場や刈り草などの堆積地を掘り起こして、問題になることもある。

2. 果樹の有機栽培を成功させるポイント

(1) 基本は健全な樹を育てるための土づくり、雑草を活用した土づくり

有機栽培では土づくりが全ての基本となる。果樹栽培では、不耕起・草生栽培、それも雑草を活用した雑草草生栽培を行うことで、有機物の土中への補給、土壌の団粒構造の発達による土壌の膨軟化、通気性や保水性の向上、あるいは干ばつ防止、天敵や土壌動物の保護など、多くの効用が得られる。一方、健全な植物の特徴は、根張りのよい育ち方と言われており、団粒構造の発達した土壌では、果樹の根張りもよくなる。有機栽培では、土づくりによって土壌の物理性、化学性と共に生物性を向上させることにも重点が置かれている。また、施肥についても外部投入に依存し続けるのではなく、土づくりによって、作物の生育に必要な養分や水分を各生育時期の必要量に応じて供給できる健全な土壌になる。健全な土壌では、健全な作物が育まれるという考え方が基本となる。

先進的な有機栽培実践者に共通しているのは、低栄養、低投入、内部循環を活かした土づくりであり、一度に大量の堆肥を畑に入れて短期間で土を整えようとするのではなく、堆肥以外の有機物（作物残渣、雑草等）を与えながらじっくり土を育て、土壌中の小動物や微生物などの生きものの活性を高めている点である。堆肥といえども、動物質のものを大量に施用すれば窒素過多となり、そのような圃場では、生長が徒長気味となり、病害虫の発生も多くなる。堆肥などを投入する場合には、堆肥の種類、施用量、施用法、施用時期などに留意が必要である。

永年性作物である果樹では、定植後に土壌改良を行うことが難しいため、土壌の排水性、保水性、保肥力などの物理性が劣っている場合は、あらかじめ整備しておく必要がある。

雑草草生の実践に当たっては、適切な管理が行われないと病害虫や害獣の発生、作業環境の悪化等の欠点が大きくなるため、通常は年間 4~5 回の草刈りを行う必要がある。有機栽培では、雑草を敵視するのではなく、如何に土づくり等に生かしていくのかという視点が重要になる。

(2) 有機栽培に適した品種、有機栽培が可能な品種の選定と組合せ

有機栽培で土づくりとともに非常に重要になるのが品種の選定である。「品種に勝る技術なし」という言葉があるように、病害虫対策を化学合成農薬に依存しない有機栽培では、

品種選択がその可否を決めることになる。日本で古くから栽培されている品種の中に、あるいは民間育種家が育成した品種の中に、耐病性に優れ、栽培しやすい、有機栽培が可能な品種を見出すことができる。残念ながら、日本の公的機関で行われてきた果樹の育種は、その主目的を主として果実の品質改良におき、耐病性等の有用形質を持つ個体でも品質が劣っていれば、淘汰してきたこと、また、果樹の育種には長い時間を要するため、有機栽培のために育成された品種は未だ無い。

公的機関による栽培技術指針にも、品種別の特性は紹介されているが、有機栽培の視点からの情報（病害抵抗性等）は非常に少ないので、先進的な有機栽培者の情報や、自らの試作によって確認する必要がある。

さらに、病害虫、気象災害による被害のリスク軽減や労力配分を考慮して、単一品種の栽培ではなく、耐病・耐害虫性、早晚性、収量性や品質特性などが異なる複数品種を組み合わせることも必要である。

(3) 生理・生態、園地の条件を知り「樹と会話できるようになる」

有機栽培に限らず先進的な生産者に共通しているのは、自分の園地がどのような条件にあり、その樹がどのような特性（生理・生態）を有しているか熟知しており、それは園地における鋭い観察眼から得られたものである。慣行栽培では、果樹栽培で最も問題になる病害虫や雑草に対して化学合成農薬で簡単に対処することが可能であるし、樹勢管理も化学合成肥料や植物生長調整物質を用いれば比較的容易である。しかし、有機栽培では、作物の生理・生態や園地の条件に応じた対応や日常的な管理、すなわち「場の技術」が求められ、その基本となるのは、日常的に園地で栽培環境や樹の状態を把握できるようになること、つまり「樹と会話できるようになる」ことである。

(4) 有機栽培が可能な園地の選択

既存の園地を有機栽培に転換する場合でも、新たに有機栽培を始める場合でも、その園地において、対象となる樹種が健全に育つための条件が整っているか、最初に検討する必要がある。いずれの場合も、適地適作が大前提であるが、加えて、地形的な条件も非常に重要になる。すなわち、同じ地域であっても、山間地と平坦地、斜面の方向や、周辺部の状況で、生物多様性や生育条件が大きく異なるからである。例えば、傾斜地と平坦地では、風の流れが異なり、霜の降り方も異なる。傾斜地では、標高が低い園地の方が冷気は貯留しやすく、霜の害を受けやすいこともある。また、日照時間が短く、風通しが悪い場所では、病気の発生が多くなりがちである。

また、周辺に山林や雑木林などがある場所では、多様な生きものが生息することができるため、天敵類も豊富となるが、慣行栽培の園地に囲まれた場所や、市街地の中にある園地では、生きものの多様性が低く、土着天敵の供給量が低くなることから、草刈りをする時に、一度に全てを刈り取らずに天敵の居場所を確保する等、何らかの対策が必要となる。

(5) 有機栽培に適した開園準備と初期生育の確保

果樹の有機栽培では、成園を慣行栽培から有機栽培に転換することは非常に難しく、苗木の育成と土づくりから始めなければ無理であるという意見もある。その理由は、果樹にも「苗半作」が当てはまり、生育初期における育ち方、すなわち徒長気味に生育したのか、病害虫などによりストレスがかかったのか、あるいは健全に生育したかが、その後の生育特性に大きく影響するからである。低栄養、低投入の土壌で植物自身が有する自然と共生

する能力が十分に発揮できるような、根張りの良い健全な苗を育てることが有機栽培を成功させるポイントとなる。

定植後、苗木の育成期間中は、害虫への抵抗性が低く害虫の大発生や雑草の繁茂が著しくなりがちである。葉が食害され、苗の生長が著しく劣ると、着果時期が遅れるだけでなく、後々まで樹勢が回復せず病害虫への抵抗性が低くなることが観察されている。この時期における雑草管理や害虫防除には特に注意が必要である。苗木の健全な生育を確保するために、育苗期を長めにとり、苗圃でしっかり管理して健全な苗木を育てた後、定植する方が望ましい。

(6) 病害虫には有機 JAS 許容農薬も利用して防除効果を高める

果樹の有機栽培では、耕種的な方法だけでは、防除が困難な病害虫が存在する。有機農業に適した品種が非常に少ない現状においては、健康な樹を維持するために有機 JAS 許容農薬の最低限の使用も考慮する必要がある。但し、農薬の使用は園地の生態系に大きな影響を及ぼし、天敵密度を大きく低下させることが多いので注意が必要である。農薬散布の時期や使用農薬の種類は、園地観察に基づいて判断する必要がある、先進的な有機農業者から情報を得ることが重要となる。

(7) 品質基準と販売方法の転換、生食と加工の組合せで販売先を確保

有機栽培の特質を理解して、生産者の想いを理解してくれる消費者や販売先を確保すること、消費者との間に信頼関係を築くことが最も重要になる。それにより、病害虫や気象災害により、例年よりも外観品質が劣る場合にも、食味や栄養価が大きく劣るのでなければ、安定的に購入してもらうことが可能となる。また、宅配や贈答品については、単一品目だけでなく多品目の詰合せも用意するなど、消費者に多様な選択肢を提供することも重要となる。

外観品質が劣るなどの理由で生食用に販売することが難しいものについては、加工用として消費者に販売したり、加工して付加価値を高めて販売する。加工品の開発に当たっては、有機果実であることが生かされることが重要となる。生食と加工を組み合わせることで、廃棄率を最小限にし、経営を安定させることが可能となる。

(本文は、2013年3月発行『有機栽培技術の手引〔果樹・茶編〕』36～40ページに掲載されたものを、一般財団法人日本土壌協会の了解を得て、転載したものである)

独自の技術を駆使し大規模有機ミカン作を実現

園地交互結実、山土・イネ科草生等活用
【佐賀県鹿島市 佐藤農場（株） 佐藤 睦氏】

1. 経営概要

佐藤農場の柑橘園地は、日本三大稲荷の一つ祐徳稲荷神社のある鹿島市の有明海を見下ろす丘陵地に分布する。佐藤氏は1968年からミカン栽培を始め、1984年まで慣行栽培であったが、「まずは生産者が健康で、消費者に安全安心な農産物を食してもらおう」ことを理念に掲げ、年12回の農薬散布を年3回に減らした減農薬栽培に移行し、さらに1987年から全圃場5haのうちの3haで無農薬、無化学肥料の取組を開始した。2001年に有機JAS認定制度の開始と同時に全柑橘園7.6haの認定を受けた。



写真Ⅱ-33 園地再生で温州ミカンが復活
(提供：佐藤 睦氏)

当時、ミカン価格低迷のため周辺で荒廃園が多く、これらの園地9haを借り受け(写真Ⅱ-33)、現在、柑橘園は20haと拡大し(温州16.5ha、中晩柑(不知火、甘夏、清見、ハッサクなど)3.5ha)、全てで有機栽培を行っている。

労働力は夫婦2人と18名の雇用(うち12名正社員)で、夫婦以外の平均年齢は32歳と若い。

栽培面積20haのうち有機JAS認定園は17ha、生産量は24年産が約250t(青果190t、加工60t)、販売額約5,000万円(加工品を含む)である。一般には有機農産物であることが価格に反映されない中で、毎年200円/kg程度の単価で契約販売ができています。

これまで有機農業の大規模化は困難とされてきたが、隔年交互結実方式による効率的な栽培方法を確立すると共に、長年の努力で販路を拡大し、我が国最大規模の有機柑橘経営に発展している。

2. 温州ミカンの栽培概要

園地は標高60~300m、傾斜7~20度、日当たりは全園で良好である。品種構成は極早生9.0ha、早生3.5ha、中生2.0ha、普通2.0haで、栽植距離は2.5m×2.5mが基本である。全収穫量の7割が青果向けで、病虫害被害による外観不良果の3割は加工向けである。

3. 栽植・整枝・剪定

栽培の多い極早生品種は、安定して連年結実する特性があるので、水平以下の枝は全て切る方式で対応している。これにより3S未満の商品価値のない果実が結実する無駄な枝が剪除され、S以上の果実が着果する枝に重点的に肥料養分を集中でき、施肥量を慣行栽培の1/3~1/5まで少なくしている。

一方、早生、中生の品種は隔年結果しやすく、収量の年次間差が大きいので、2009年から園地の隔年交互結実方式を導入した。この栽培法では果実の大部分が2S~Mに揃うので、摘果が不要である。さらに果実糖度が連年結実栽培に比べ1~2度も高まり、また果実外観がきれいになるなど多くのメリットがある。この技術により大規模化が可能になった。また、園地の隔年交互結実栽培では、遊休年には親指大の枝を全て剪除するので除葉率は70~80%にも達するが、これによ

り枯枝が全て剪除され、次の結実年には黒点病被害が大幅に低下する。さらに、そうか病の罹病葉梢、カイガラムシ寄生の枝や葉梢、ミカンハダニが寄生した葉の大部分が剪除され、これら病害虫による被害が激減することも、この栽培法の特徴である。

4. 土づくり・施肥対策

イネ科のフルーツグラスの草生栽培を全園で行い、その根による土壌物理性の改善を図ると共に、年に2回の草刈りを行って腐植の供給源にしている。

苗木に対しては、400 kg/10a の山土を樹冠下に半径20cm、厚さ20cmになるように客土している(長崎県諫早市より多孔質玄武岩系



写真Ⅱ-34 株元への客土によるミネラル補給(左)と敷ワラによる有機物施用(右)

安山岩を年間約60t、4,000円/tで購入)成木に対しても幹の周りの土壌が流亡しているような場合には、同様の客土を行う。これによってミネラルが補給され、表層の土壌流亡対策にもなっている。苗木に対する客土は最低5年間は継続している(写真-34)。これらの取組により、土壌中に保水能の高い有機物の層が形成され、降雨の多少に左右されない高品質果実の生産ができ、また細根量が増加するので、慣行栽培で問題になっている日焼け果の発生が少ない。また、法面ではチガヤを伸び放題にしており、それを刈り取って株元に敷いている。

施肥は養鶏専門農協の発酵鶏糞堆肥(窒素成分2.4%)を春肥(2~4月)として、1回当たり1t/10aを施している。数年前から草生栽培による緑肥効果と発酵鶏糞堆肥の施用で地力窒素が高まったため(葉色で判断)これらの施用は年によっては行わず、替わりにコンブ溶液2,000 μ l/10a及びカツオエキス2,000 μ l/10aを2~5月にそれぞれ1回土壌に施用している。また、多孔質玄武岩系安山岩を通してミネラルが豊富になった井戸水を4~10月にかけて毎月1回、平均300 μ l/10aを葉面散布している。隔年交互結実の遊休年でも、結実年の場合ほどではないが、それぞれの樹の状態に応じた施肥を行う。これらの経費は総額で8,000円/10a程度である。

他に有機物の補給として、地域の農家から稲わら、麦わらを購入し、200kg/10a程を施用している。

5. 結実・果実管理・隔年結果対策

早生品種は連年結実させ、早生・中生・普通品種は園地毎の隔年結実栽培である。おいしくて消費者に好まれるSサイズのミカンを作ることを目指した結実管理をしており、摘果が不要なので大部分が3S~Mサイズにおさまっている。

6. 圃場・雑草管理対策

全園でフルーツグラスの種子を11月に播種し、草生栽培をしているが、草を大事にし、なるべく刈らないことを基本としている。春先には20cm程度の高さになり、その後どんどん伸びてくるが、4~6月はそのまま伸び放題の状態にし、棒で倒していくだけにし、これにより夏草が生えにくくなる(写真-35)。8月下旬に第1回目の草刈を行い、うまくいけばその後は草刈りをしていない。以前は年5~6回の草刈りが必要だったが、今は草を利用した抑草対策がうまくいき、多くても3回で済ませている。



写真Ⅱ-35 フルーツグラスの草生栽培
(6月までは刈らずに棒で倒していく)



写真Ⅱ-36 地表面に有機物の層が形成される
(提供：佐藤 陸氏)

7. 病虫害対策

ミカン園の中に桜、カリン、ビワ、ヤマモモ、ツバキ、トチノキを混植し、生態系の多様化を図っている。この結果、園内にはコガネムシ目 27 科、カメムシ目 18 科、多くのクモ類等が確認されており、特にテントウムシやクモ類等の天敵が多く生息している。このため、害虫が多発することは少ないが、ゴマダラカミキリムシは見つけ次第補殺し(10a を 1 日で回るのに 2 人は必要)、カイガラムシも寄生している枝を見つけ次第年間を通して剪除している。ミカンハダニは天敵が多いため、過去 25 年間ほとんど発生したことがなく、マシン油乳剤の散布は不要である。果実に寄生したカイガラムシ類は選果時に手で取り除いている。カイガラムシは未熟な堆肥を施すと発生が多くなるようである。ミカンサビダニはとても小さいので見つけにくく、毎年どこかの園で発生し問題になるが、ひどいわけではない。

カメムシ対策としてニームを散布している。竹酢とニームを混ぜることで忌避効果が高まるのではないかとみている。カメムシには園内の 1~3 本に集中して加害させ、その他の樹への加害を少なくしている。10 月以降の果実成熟期に加害するカメムシ類の対策として、除草しないで雑草にカメムシ類を定着させておくことが最も効果的だとみている。なお、これらのカメムシに対するニーム液散布の効果は低い。一方、草生栽培のためカタツムリ類の発生が多く、収穫期に果実を食害するので困っている。特に被害が激しい園は 2 カ所なので、これらの園地に限って除草の回数を多くしている。

黒点病対策は伝染源である枯枝の除去を年間を通じ徹底している。時間と暇があれば枯枝を落としているという感じである。そうか病とかいよう病は、窒素過多にならない施肥管理で対処し、罹病葉梢の剪除を徹底している。また灰色かび病対策として、ミネラルの葉面散布の際に花弁を水圧で落とすと共に、枝を揺すり花弁除去を徹底している。収穫後問題になる果実腐敗対策は、果実の傷が原因なので収穫時や選果時の果実の丁寧な取扱いを徹底している。

以上の対策で、量販店での販売時に外観の悪さについてクレームがつくことはない。なお、日焼け果対策としてミネラル水散布時に、にがりを 10,000 倍になるように加用しており、日焼け果の発生は周辺の慣行栽培園に比べ極端に少ない。

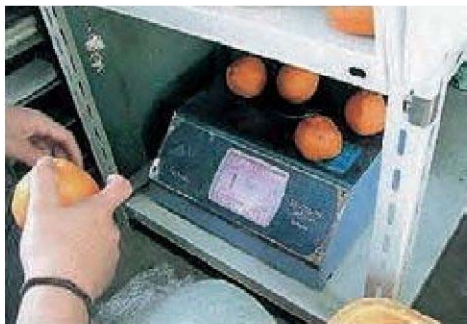
8. 流通加工・販売状況

全収穫量の 7 割が青果向け、病虫害被害による外観不良果の 3 割は加工向けである。生食用ミカンの販売先は有機食品店が 7 割、宅配 2 割、直売 1 割である。なお、光センサー選果機を使い糖度 15 度以上を「昭和みかん」、13 度以上を「特上みかん」と銘打ったギフト商材として選別販売している(写真 - 37)。

消費者ニーズに対応し、有機栽培ミカンの加工品を商品化しており、自社加工場が 2012 年 1 月

に稼働している。温州ミカンストレートジュースを1本200円/180mlで年間35,千本程販売したり、夏季限定商材として7~8月に「シャーベットみかん」を販売しているほか、飲むみかん酢&青みかん酢を開発・販売している。これら加工品はアトピー性皮膚炎治療施設でも購入され、口コミで広がり化学物質過敏症の方も顧客になっている（写真 - 38）。

2010年には第16回環境保全型農業推進コンクールで大賞の農林水産大臣賞を、2011年には第8回野菜ソムリエサミットみかん購入評価部門で大賞を受賞し、このことも販売の追い風になっている。このような営業努力や加工品の販売により顧客を獲得し、有機栽培が理解されることで「さとうのみかん」ブランドが確立し、青果の価格は取組を始めた頃の2.5倍の価格200円/kgで契約販売ができるようになっている。



写真Ⅱ-37 非破壊糖酸度測定器による選別



写真Ⅱ-38 ジュース、マーマレード加工品

（本文は、2013年3月発行『有機栽培技術の手引〔果樹・茶編〕』143~146ページに掲載されたものを、一般財団法人日本土壌協会の了解を得て、転載したものである）

土づくり・隔年交互結実で有機ミカンの安定生産

省力化や微生物・天敵を重視した技術を駆使

【愛媛県八幡浜市 菊池正晴氏】

1. 経営概況

菊池氏の柑橘園がある愛媛県八幡浜市西宇和地区は、日本一の「日の丸ミカン」産地として有名であるが、近年温暖化の影響もあり、伊予柑、甘夏などに加え高糖系の不知火、紅マドンナ、甘平など中晩柑が増加し柑橘経営の安定化が図られている。

菊池氏の果樹園の多くは沿岸部から数kmまでの標高 80～250mの地にある。営農の主体は柑橘類で、果樹園約 500a のうち、温州ミカン 150a、はるか 80a、不知火 70a、紅マドンナ 40、甘平 20a、甘夏 10a、レモン 10a の他、キウイフルーツ 30a、柿 10a からなる果樹複合経営である。近年愛媛県が育成した紅マドンナ、甘平の 7 割が未成園である以外は成園である。

柑橘園の多くが 12～20 度の傾斜地にあり、園地は西南西向き、土質は緑泥古世層で地力は高く、作土は約 30cm、土層深は 1m と柑橘に適している。

労働力は夫婦 2 名と雇用 2 名（うち非常勤 1 名）のほか、臨時雇用が約 250 人日/年である。

学生時代から環境問題に関心を持ち、1974 年に卒業後しばらくは減農薬栽培を行っていたが、1989 に生協との農薬 2 原体による栽培に踏み切り、失敗は多々あったが自分にも安心、安全な有機栽培技術を身に付けてきた。有機 JAS 認証は 2006 年に自然農法国際研究開発センターから受け、新植園、農薬ドリフト懸念のある沿岸部 40a の園地、柿園を除き有機認証を取得している。

古くから生協、有機農産物や自然食品等を扱うスーパー等との取引を始め、1989 年には集落の環境保全型農業に取り組む 15 人（うち有機農業取組者 4 名）で「保内生産者グループ」を結成し、リーダーとして生産・販売面で組織をまとめ活躍している。

最近の柑橘類の出荷量は、温州ミカンが約 20 t、中晩柑を含めて約 60 t の生産量があり、主な取引先は関東、東海、北海道の生協や関東給食会並びに有機栽培の強みを活かしまルタ、オイシックス、ナチュラルハウス等への販売、さらに、近年流通業者との連携で通販を伸ばし、再生産可能な価格を前提とした取引を行っている。

2. 温州ミカンの概要

温州ミカン 150a は全て成園で有機 JAS 認証を取得している。単収は慣行栽培並みであるが、1、2 割の裾物をはねた出荷量は 2.0 t /10a 程度である。

主な品種は早生では興津早生、あけぼの早生、中生では愛媛中生が多い。

15 年前から作業の省力化と園地の栽培環境の改善並びに豪雨による土砂崩壊防止のため、順次独自で園地改造を行っている（9.の特記事項参照）（注 本資料集 19 ページ）

温州ミカンの有機栽培を容易にするため、多くの創意工夫をしているが、特に主幹別隔年交互結実方式を実践したことにより、病害虫抑制と単収の向上・安定並びに省力化が図られ、経営改善効果が高い。

3. 植栽、整枝・剪定

新植地の幼木は、以前は 3 年間農薬を散布し、除草剤を使い樹を大きくしていたが、病害虫抵抗性のない樹が育ち、有機栽培園で 2 年程経つと病気が出やすく、カイガラムシも発生し問題があった。そこで今は、1 年生苗を購入後、植付け 1 年目の春から 7 月まで除草剤や有機 JAS 許容農薬を使い、他の条件は有機栽培と同様に育てている。こうして夏芽が出ればあとは順調に育つため、2 年目に有機栽培に移行し、3 年目で結実させ、JAS 有機の転換期間中農産物にできるの

で、育成方式を変えた。新植園では早く現場に順応させるため、苗木育成時に有機質肥料で育て細根が出るように注文を出している。

園地改造後の植栽密度は、植付け時点では約 200 本/10a 植えを基本とし、樹冠が拡大する 6 年生以降に間伐して、約 100 本/10a (4m × 2.5m) 程度にしている。

葉の光合成能力は枝の層厚が 60 cm までとされるため、作業の便から樹高は約 2m としている。整枝・剪定は、6 年前から隔年結果防止と病害虫抑制を兼ねて、有機栽培に向けた隔年交互結実方式を取り入れ成果を上げている(写真 - 39)。高度な整枝・剪定法は雇用労働者には無理なので、技術単純化の意味も大きい。この方法では、1 年毎に果実を成らせる生産部と、枝毎剪除して果実を一切成らせない遊休部を 1 年置きに設ける。果実を全部残した枝は弱るので、来年は遊休部の枝に結実させる。隔年交互結実方式への移行は、病害虫の寄生した枝の除去・更新から始まった。上島の人々は隔年結実防止のために葉を除去し、結果枝を除き小さい芽を出させたが、ここで始めたねらいは主枝の短縮と垂主枝の数を 1~3 月に減らす方法である。従来研究されてきた隔年結果防止策としての隔年交互結実方式は、従来と同じ剪定方式を前提としていたので、芽が多く出て枝と枝の間隔が狭すぎて密植状態になり、着色・食味が悪かった。しかし、全体が垂主枝のみなら良く日が当たり、着色も味も良いものが出る。この方式により半分遊んでいる方の遊休部から 7 月以降に夏芽が発生して翌年の結果母枝になり、翌年、従来比で倍以上結実させることが出来、生産量も慣行栽培と同等かそれ以上になるので、隔年結果が少なくなる。

なお、発芽を早くさせるため、剪定は 1 月から 3 月に行っている。



写真 II-39 隔年交互結実方式(左：樹の右側が強剪定部、右：翌年に樹の右側のみ結実させる)
(提供：菊池正晴氏)

4. 土づくり・施肥対策

土づくりは特に大切だと考え、改造園地では最初に土壤団粒化を狙い 2 年間で 3 t の完熟発酵鶏糞を入れ、あとは入れない。但し地力の低い園には、完熟豚糞堆肥をさらに 3 年腐熟させたものを 3 年に 1 回投入している。園地は改造時に天地返しをしているので有効土層は深く、灌水はしていない。有機栽培では細根が広がり養分吸収範囲が広く、葉は広がり光沢がある(慣行栽培園の葉は丸まっており精気がない)。土ができるとう壤が軟らかくなり、草がみな手で抜けるようになる。

施肥面では、抗生物質未使用の微生物が多い特定企業の発酵鶏糞(N:2%)を、樹の状態を見ながら、1 本当たり約 2 kg を基本に、表面施用している。発酵鶏糞は、他の仕事との係わりの中で、冬春季(1~3 月)または秋季(10~11 月)に施すほか、その施用期とは異なる時期に、特注品の魚肥ボカシ(N:6%)を表面施用している。これら有機質資材は、土壤微生物の餌という考え方で施しており、光合成細菌や放線菌の増殖を狙っている。これらにより微生物が肥料分を合成するとみているので、今では肥料の施用に当たって、成分量のことはあまり考えないようにな

った。微生物を増殖させる意識で肥料を施すようになってからは、病気も抑えられていると感じている。なお、樹勢の弱った園地では、農薬散布時にカツオの液肥を混用して葉面散布をすることもある。そのほか、微粉炭は菌を養うのにいいと考え、3年ほど前から樹勢の良くない場所や植付け時に10a当たり1、2袋を使っているが、まだ効果は不明である。最近2、3年は春先が寒く、有機質肥料では慣行栽培比で20日程葉の緑化が遅れ、そうか病にかかりやすいので、冬春季の有機質肥料の施用時期は以前より早めている。

最近の土壌分析結果では、土壌肥沃度は高いがリン酸及び石灰が多くpHがやや高い状況であった。

表 - 17 温州ミカン園の土壌分析結果（2012年11月）

pH	塩基置換容量	腐植含量	リン酸吸収係数	全窒素	有効態リン酸	交換性カリウム	交換性石灰	交換性苦土	塩基飽和度
H ₂ O	meq/100g	%		mg/100g	mg/100g	mg/100g	mg/100g	mg/100g	%
6.7	23.3	4.9	1113	0.26	101	43	523	39	92

5. 結実・果実管理・隔年結果対策

外観、食味等の品質が慣行栽培品に劣らないものを目指し、土づくりや施肥管理をしている。糖尿病患者はミカンの糖度にも注意していることを知人から聞いたが、機能的食品でもある果実なのに、糖度一辺倒の栽培法はおかしいと感じており、濃厚な味を出すことを目指しアミノ酸系肥料を使っている。

隔年交互結実方式では、整枝・剪定技術が単純であること、特に温州ミカンでは問題となるそうか病とカイガラムシを物理的な方法で除去できること、原則として摘果無しで慣行栽培並みの収量が得られること、隔年結果防止が図れるというメリットがある。本方式は品質についても、6年間の経験から大玉が減り慣行栽培に比べ中間階級の玉が多くなる（樹勢、剪定の度合で変化）。

糖酸バランスが適度に良くなる。着果過多のこともあり浮皮果が少なく、皮やじょうのうが薄くなる。樹の寒害抵抗性が高まる（実を成らせない枝は樹内に養分が貯留され栄養状態が良かったため寒波に強く、落葉被害が少ない）ことを観察している。

6. 園地・雑草管理対策

雑草があると湿度が高く仕事に支障が出るので、雑草草生であるがハンマーモアで年に4、5回草刈りをする。つる性のヤエムグラは背丈が伸び種が出来る前に除草する。園地にはシロクローバーを播種しており、雑草もあまり生えない。全面がシロクローバーになると通路以外は消えて無くなり、また、土が良くなると消えて無くなり、土が軟らかくなる。

改造園地の法面には土止めにイタリアンライグラスを播種し土砂崩壊防止を図っている。このイタリアンが夏枯れると雑草抑制になり、夏過ぎには大きな草は生えない。樹の根元は肩掛式草刈機で刈る。

なお、冬風のすごい場所には暴風ネットを張り、乾電池利用のイノシシ避けも設置している。

7. 病虫害対策

1989年に東都生協との取引を開始以来、農薬は2原体の使用（そうか病対策の水和硫黄剤及びミカンサビダニ対策のマシン油乳剤、慣行栽培では18原体の農薬使用が基準）に留めている。本農薬はJAS有機許容農薬で、生産安定と外観品質保持のため、8年前から防除態系を確立し、有機栽培が容易になった。天敵が生きるためには害虫も全部殺さず害虫の密度を下げる考え方をとっている。

有機栽培では転換時の対処法、特に発病時の対処農薬が少ない中での農薬の利用方法が重要である。有機 JAS 許容農薬は薬効が短く予防目的では使えないので、毎年の天候、気温に注意し、早期に見つけ初期段階で手を打っている。しかし、2012 年春は長雨でそうか病が多発し羅病果は秋に摘果を行った。

樹を元気にすると黒点病は出にくい。黒点病には硫黄合剤か銅剤（ボルドー液）を使う（基本は 6 月 10 日前後に 1 回）ので肌がきれいである。サビダニ、カイガラムシはマシン油を 6 月に散布する。冬に散布する人もいるが、冬眠中の無呼吸時に散布しても意味がないので、早くても啓蟄の頃まで遅らせるように勧めている。できれば 6 月の梅雨に入る前に散布すれば、梅雨で油脂を洗い流され、樹への悪影響を無くせる。カイガラムシからすす病が（排泄物に菌がつく）枯れ枝から黒点病が出るので、密度を下げるのが重要である。温州ミカンにはそうか病が付きものであるが、隔年主幹交互結実方式で対応し、伝染を防止している。

園地にクモの巣が多くカメムシを食べてくれる。また、アシナガやクマンバチの巣が多いので、害虫の異常発生はなく、害虫の発生は気にならない程度である。菌体肥料由来のエチレンガスで防御されているともみている。ゴマダラカミキリは雑草で園地の湿度が高いと根に穴をあけ産卵するが、通風を良くしておくといわず少ないので、産卵期である 6～7 月には根の周りの雑草を刈り乾燥状態を保つようにしている。併せて樹勢を保つと樹の防禦能力で樹脂によって食入した虫を殺すことが出来る。最も手を焼くカイガラムシは、隔年交互剪定方式のため、剪除によって全部排除される。地域では 3 年程前から、スプリンクラー防除で放花昆虫を駆除しているため、ヤノネカイガラムシ、アザミウマが増加してきた。

8. 流通・加工・販売対策

10 月から 5 月終わりまで出荷している。価格は再生産可能な価格であればよいので、多く方に食べて貰えるように 1 割高程度と抑えている（流通業者委託の贈答用はかなり高い）。販売先は、東都生協、ナチュラルハウス、通販（マルタ、オイシックス）学校給食が主体である。加工品は、大阪の専門店と柑橘のタルトを企画・開発中で、道の駅が出来るので対応したい。ジュースも委託製造している。

9. 特記事項〔生産性、生産力を高める園地改造〕

省力化と園地環境の改善による病虫害の抑制を図るため、急傾斜の園地はコンボで 4m 幅、高さ 1～1.5m の階段畑（テラス）方式へと順次改造している。また、上下段の樹間を原則として 4m 空け、樹の植栽位置はテラス部の法面に近い端に植栽している（写真 - 40）。この狙いは 植栽を端に行い（通常はテラス中央が傾斜地に植栽）小型作業機の圃場への進入や作業性を高める空間を山側の法面近くに作る（施肥時等のクローラ型運搬車通行、ハンマーモア除草機や収穫運搬車の通行の容易化等）。労働力多投型の有機農業の省力化のため、成木期にも通行が容易に行えるよう作業道路機能を重視すると共に、収穫作業が平坦地で出来るように、省力化、軽労働化を図る。通風、排水、日当たりを良好にして圃場を乾燥させ、病虫害の発生抑制、良品質の果実生産を図る。下段傾斜部（法面）への根群の誘導・伸張を図り根群域を広く発達させ、養水分、酸素の供給力を増し、樹の健全な生育を図る（地表面



写真Ⅱ-40 造成園地の様子
（法面に近い植栽位置と、通路部確保に注意）

がテラス部と下段側法面の2面になり、酸素供給量が多い)、小型テラスからなる植栽部を分散し豪雨による土砂崩壊、ガリー状侵食を避ける(排水の分散化) 平坦部土壤中の水分保持力を高め、灌漑無し、タイベック利用無しで、高品質果実の安定生産を図る、等である。

(本文は、2013年3月発行『有機栽培技術の手引〔果樹・茶編〕』146~149ページに掲載されたものを、一般財団法人日本土壌協会の了解を得て、転載したものである)

慣行栽培の単収・食味を超える有機ミカン作

技術の基本は光合成の最大限発揮

【愛媛県今治市 丹下隆一氏】

1. 経営概要

有機農業のガイドラインが出た頃、有機農業にあこがれ、父親の大反対を押し切り、1999年に東京から実家に帰り就農した。当初県から紹介された先進有機栽培農家から技術を学んだが、2009年に光合成理論による健全な樹作りを学び、以後独自の考え方で生産力、品質を高める技術を身につけた。

地域は標高 15～20m の瀬戸内海まで約 1 km の緩傾斜地で、日当たり、風通しは良く、周辺は住宅地や山地である。耕地 150a のうち果樹園の 53a は全て有機栽培で、温州ミカン 30a、伊予柑 8a、不知火 5a のほか、甘夏、はるみなどを栽培している。うち温州ミカンの 15a と伊予柑は全て有機 JAS 認定を受けている。有機 JAS は、2004 年から自然農法国際研究開発センターで認定を受けている。

他に畑が 97a あり、うち 60a は柑橘類苗木育成地で、温州ミカン植栽のため野菜を栽培し土づくり中の畑 (12a) もある。以前は柑橘中心の経営だったが、作業性の悪い大木化したハッサク園や食味の面で柑橘類に不適な水田転換園は、順次収益性のよいサツマイモ、ニンジン等の有機栽培に転換している。

労働力は家族労働が男 2 人である。経営全体に占める有機農産物の販売額割合は 5 割程度である。

2. 温州ミカンの栽培概要

作物品種は早生では宮川早生と興津早生 (11 月 15 日～12 月上旬収穫)、中生では南柑 20 号 (11 月下旬～12 月中旬収穫) である。

温州ミカンは平坦地の花崗岩由来の砂質マサ土の A 園と、赤土の丘陵地の B 園からなる。両園地とも平坦地には緩傾斜を付けたり、雑草抑制を兼ねて遮根シート (7～11 月間) で排水性を高めている。また、光合成とミネラルバランスを重視し、光合成促進の観点から灌水を重視し、古い園地は地下水の揚水施設を設置している (灌水施設設置面積は 80a)。

樹の健全な生育を心がけており、成園の B 園 (2002 年有機転換園) の 10a 当たり単収は 2009 年以降 3 年間は慣行栽培 (2.5 t 程度) を大幅に上回る 4 t を越え、外観品質、食味も慣行栽培並みもしくはそれ以上である。但し、砂質マサ土の A 園 (2007 年有機転換園) は 2006 年から結実を始めたが、2009 以降 3 年間では 2.1～3.1 t で収量・食味とも十分とは言えない。

温州ミカンは、品質が悪ければ需要・販売価格に響くので、特に味を重視した栽培を心がけている。

3. 植栽、整枝・剪定

市販の苗木には不良苗も混在しているので、良い系統の春芽を自園から選び、自分でカラタチ台に芽接ぎを行い、有機肥料で苗木を育成している。但し、ミカンハモグリガの防除を徹底しない



写真 II-41 芽接ぎ予定のカラタチ台を育成中

と良い苗木はできないので、1年目だけは慣行栽培で育てている。苗木育成時も窒素は抑制し、徒長枝が出ないように留意している。

整枝・剪定は光合成能力の高い枝を残す考えで、結実状況を見てバランスをとっている。密植樹（下枝は出ない）より、独立樹にして光を入れた方がいいし、その方が剪定も楽である。徒長枝は窒素過多で多くなり、病害虫もつきやすいので留意している。成木園地の栽植距離は、早生種で3m×4m、中生種で4m×4mである。

4. 土づくり・施肥対策

根の働きをよくする土づくりや、収量を上げ病害虫抵抗性を高める光合成に必要なミネラル（微量元素）の施用とバランスに留意している。温州ミカン改植時には、土壤改良に役立つ根菜類かソルゴー等を栽培している。マサ土の心土が出てくるA園には、改植の際に赤土客土と牛糞堆肥を施用し（2t～3t/10a）土づくりをしてきた。赤土のB園の方が肥料の効きもよく、水持ちもいい。ミカンの全面改植予定地（B園地の一部）は、24年はサツマイモを栽培し土づくりをしている。

温州ミカンに対するボカシは、魚粉や醤油粕を中心にアミノ酸の多い原料を指示して外注し、ここ2、3年は収穫後に施して春に効かせる元肥として窒素成分で8kg/10aを、夏の実肥（6～8月）として2kg/10aを施用している（慣行栽培では年間20kg/10aを施用）。温州ミカンでは春にボカシを施用すると、夏芽が出て品質に影響するので春は施用しない（慣行栽培では収穫後のお礼肥（秋）と春（3、4月）に元肥を施用）。

土壤分析機器「ドクターソイル」により、当初は年に3回分析して土壤状態を把握し、光合成を盛んにする観点からミネラル分のバランスに留意し、不足する栄養分（主にミネラル）を定期的に補給してきた。この土壤分析の経験から、今では年1回の分析で実情を把握できるようになった。

ミネラルバランスは葉色でも判断でき、窒素、苦土、鉄、マンガンが光合成に影響していることを実感している。苦土、鉄、マンガンが多いと、光合成が盛んになって緑色も濃くなり、病害虫に強くなって収量が上がると共に美味しくなると考えている。そこで、夏に2、3回に分けて必要なミネラルを表層施用し（必要に応じ葉面散布）、光合成能力を高め、葉色を良くし、ボカシ肥料は収穫期前後に施用している。

温州ミカンでは窒素、灌水も品質に悪影響を与えるので、保肥力の低い（CECが10以下）A園地では根群域に窒素が留まるように、窒素の1回当たり施用量を少なくして回数を増やしている。新植地では土壤の団粒化による軟らかい土づくりが重要と考え、根菜類やソルゴーを栽培している。また、土壤pHが高すぎると微量元素の効きが悪いので留意している。

適切な施肥設計によりミネラルバランスをとれば、有機栽培も簡単にできるが、有機態窒素はアミノ酸の種類が多く、分析費用が高く付くので、経験に頼る面もあり、この状態が分かるのに3年くらいかかった。

5. 結実・果実管理・隔年結果対策

摘果は慣行栽培と同様にしている。摘果した果実は自分達で設置したアロマオイル製造（8.参照）の原料として供給している。夏から初秋にかけて光合成が適切で炭水化物が蓄積されれば、隔年結果は起きないと考えている。そこで、樹の状態、葉の状態を見ながら9月からの樹体への養分蓄積が行われる状態にあるかどうか留意している。夏季以降に肥料、水を多くした方が養分蓄積で花芽は増えるが、果実の品質低下が起きる危険性があるので、バランス感覚が必要である。

光合成を高めるため、既存園地は樹冠下に点滴灌漑施設を設置している。以前は樹冠中心部より少し内側に1本のホースを通していたが、マサ土園では灌水しても直ぐ下に浸透し(赤土では横に広がる)窒素分も下に流亡し根も深く入り、細根が出ず干ばつを受けやすく、また、窒素の遅効きで味も良くない。そこで、2012年から点滴灌漑施設を2重(30cm間隔)に張り巡らし、灌水時間を半分に、浅層部に水が広がる工夫をした。2重の点滴方式により、根の多い所に窒素を留め、灌水量も窒素施用量も減らし、窒素が確実に根から吸収できるようにした。土壌分析でCECが10以下の保肥力の低い所(マサ土)は施肥回数を増やしている。

一方、ミカンの食味を良くするため、排水を考えて圃場には少し傾斜を付けているほか、9、10月にはマルチも敷設している(写真-42)。

6. 圃場・雑草管理対策

雑草草生を行い、基本は年4、5回草刈りをする。一部の所は気になる雑草を除去していけばおとなしい雑草ばかりになり除草を要しない所もある。そういう所は大きな草は手で除く程度である。樹に巻き付く草が問題であるが、場所によっては、大きい草を手で取り続け種を落とさないようにすれば、背丈の低い草種ばかりになり、草刈りをしなくても雑草害を受けなくなる。ケンタッキーブルーグラスを播種している所は草刈りをしなくても、夏になれば枯れて倒れてくる(写真-43)。

7. 病害虫対策

病害虫は最初の頃は天敵+有機JAS許容農薬で対処しようと考えたが、土壌の排水性が一番大事で、団粒化により保水力も付けることが必要だったことに気付くまでに10年かかった。今は、土づくりをして植物生理に則った管理をすれば、有機JAS許容農薬の併用(マシン油乳剤(冬期)、石灰硫黄合剤(温度28以下で使用)、水和硫黄剤、ボルドー剤)で問題がないことを体得した。一般に、光合成が盛んで細胞が充実し、葉が厚く“照り”が出るといふような状態であれば害虫は付かない。有機園地内の土壌分析をしてみても、微量元素が豊富で、ミネラルバランスが良い土壌(特に鉄、Mnが豊富な土壌)では育ちが良く、病害虫が明らかに少ない。

サビダニは9月の頭に出ればイオウフロアブル(水和硫黄剤)で防除すれば防止できる(10月発生では広がらないので防除しない)。ゴマダラカミキリは株元をきれいにしておき常時見回っ



写真Ⅱ-42 園地に傾斜を付け、タイベックで過剰な雨水を排除する
(7~9月期の雑草抑制を兼ねている)



写真Ⅱ-43 禾本科牧草の園地での雑草抑制の状況



写真Ⅱ-44 ゴマダラカミキリには常に目を光らす

て手で取るしかないが、光合成能力が高く樹液が豊富に出る状態であれば、食入しても樹液によって死んでいることもよくある。イセリヤカイガラムシは場所によっては多少出るが、石灰硫黄合剤を散布すれば防止できる。

かいよう病は温州ミカンではあまり発生しないし、黒点病の発生も非常に少ない。すす病はカイガラムシが主因であるが（一部アブラムシも影響するが、石灰硫黄合剤で対処可）、現状では生育の悪い所に一部出ている程度である。

8. 流通・加工・販売状況

柑橘類の 1/2 は直販、1/2 は流通業者へ出荷している。美味しさだけでなく見かけも重視し、2階級に区分し販売している。味も見映えもよい良い贈答用は 1000 円/kg程度であるが、地域の人を中心の宅配（家庭用）は 350 円/kg程度である。園地の条件が悪く食味が安定しない圃場のもの（全体の約 1/2 を占める）は、糖度取引を行っている（株）マルタへ出荷しており、価格は糖度により決まる。出荷規格に合わなくても、味次第で 100 円/kg程で販売できるし、有機ジュース加工（委託）でも一定の収益が得られる。温州ミカンの販売価格は、直販、流通業者、加工用（100 円/kg程度）も含めた一般向けの平均は 300 円/kg程である。

他に摘果柑橘類も販売している。これは平成 22 年度の「えひめ農商工連携ファンド」の支援を受けた「農商工連携助成事業」（愛媛ブランドの柑橘精油製造事業）（三洋興産株式会社と丹下隆一他 2 名の生産者の連携事業）により、青ミカン、伊予柑、ライム等の規格外品や果皮を原料とし 100%天然由来の柑橘精油・アロマオイルの生産（商品名は「媛香蔵」で 23 年度発売）に向けている。23 年の摘果ミカン販売量は 1.5 t、24 年は 1.2 t で、原料引取価格は庭先渡しで 50 円/kgである。その他、ミカンのストレートジュースを委託加工生産している。

（本文は、2013 年 3 月発行『有機栽培技術の手引〔果樹・茶編〕』150～153 ページに掲載されたものを、一般財団法人日本土壌協会の了解を得て、転載したものである）

健全な土・樹づくりによる有機中晩柑作

省力化を図り、微生物・天敵重視で病害虫を制御

【愛媛県八幡浜市 菊池正晴氏】

1. 経営概況

「温州ミカンの有機栽培技術」の「5. 先進的な取組事例紹介 2)」の、を参照されたい。
(注 本資料集 16 ページと 19 ページ)

2. 中晩柑の栽培概要

中晩柑の主な栽培面積は、はるか 80a、不知火 70a、紅マドンナ 40a、甘平 20a、甘夏 20a であり、このうち、近年愛媛県が育成した紅マドンナと甘平は成園率が 7 割である以外は成園で、農薬ドリフトが懸念される園地、幼木園以外は全て有機 JAS の認定を受けている。中晩柑は植栽時期や年次間差はあるが、成園では慣行栽培並みの単収であり、2 割程度の裾物を除く出荷量ベースでは 2.5 t/10a 程度である。

中晩柑は黒点病が共通的に発生しやすく問題になるほか、品種によってはかいよう病にも弱いので、これを抑えられる樹勢の強い伊予柑、甘夏、ハッサク、ポンカン、不知火、はるかは、温州ミカンより有機栽培がやりやすいと言える。近年、愛媛県が育成した紅マドンナ、甘平も黒点病が抑えられるので可能である。しかし、清美オレンジは有機栽培が難しく全て伐採した。清美の系統が母方に入っているせとかやマリヒメも黒点病には弱く、有機栽培は難しい。

3. 植栽、整枝・剪定

新植地の幼木は、以前は 3 年間農薬を散布し、除草剤を使い樹を大きくしていたが、病害虫抵抗性のない樹が育ち、有機栽培園で 2 年程経つと病気が出やすく、カイガラムシも発生し問題があった。そこで今は、1 年生苗購入後、植付け 1 年目の春から 7 月まで除草剤や有機 JAS 許容農薬を使い、他の条件は有機栽培と同様に育てている。こうして夏芽が出ればあとは順調に育つので、2 年目に有機栽培に移行し、3 年目で結実させ、JAS 有機の転換期間中農産物にできるので、育成方式を変えた。

中晩柑は樹勢が強いので、強剪定をすると徒長枝が多くなり樹体のコントロールが難しい。また、中晩柑は強剪定により強いトゲが出るのも問題である。従来、中晩柑は樹勢が強く収穫量も多いので、樹冠を大きく育てていたが、内部への光線、通風が悪いため、樹冠内の枝が枯れたり、病害も多く、品質不良果も多かった。そこで、樹全体への日照・通風条件を良好にして光合成効率を高める観点から、樹の高い所はノコギリで枝が上に出ないようにバサッと切るなどして樹高を下げ(写真 Ⅲ-5) 横幅の広いコンパクトな樹を育



写真Ⅲ-5 樹高は思い切って下げている



写真Ⅲ-6 法面近くに植栽して右に作業通路を確保
樹高を下げ日照・通風の良い樹形に転換

てる剪定に変えた。このため、中晩柑の植栽密度も、栽植段階では約 200 本/10a 植えを基本とし、成木段階では約 100 本/10a (4m × 2.5m) 程度にした。剪定は通常 2~4 月に行っている。中晩柑の園地も全面改植時には、約 4m 幅のテラス方式にする改造を行い、園地環境の改善と労働生産性の向上を図っている(写真 - 6、「温州ミカンの有機栽培技術」の「5. 先進的な取組事例紹介 2」参照のこと)(注 本資料集 19 ページ)

4. 土づくり・施肥対策

土づくりは特に大事だと考え、園地改造時には土壌の物理性と生物性の改善を狙い、2 年間で約 3 t/10a の完熟発酵鶏糞を投入している(あとは入れない)。但し、地力の低い園には、完熟豚糞堆肥をさらに 3 年腐熟させたものを 3 年に 1 回入れている。

施肥面では、抗生物質未使用の微生物が多い発酵鶏糞(N:2%)を樹 1 本当たり約 2 kg 表面施用している。発酵鶏糞は、冬春季(1~3 月)または秋季(9~11 月)に施すほか、その施用季とは異なる時期に特注品の魚肥ボカシ(N:6%)を表面施用している。これら有機質資材は、土壌微生物の餌という考え方で施用し、光合成細菌や放線菌の増殖を狙っている。微生物の多い肥料を施用した樹では黒点病が出ないし、かいよう病は葉には出ても実にはあまり出ないことを観察している。このほか、樹勢の弱った園地では、農薬散布時に鯉の液肥を混用して葉面散布することもある。

最近の土壌分析結果では、土壌肥沃度が高いが、石灰分が多くて pH がやや高く、加里は不足気味という状況であった。

表 - 14 有機中晩柑作園(はるか)の土壌分析結果(2012 年 11 月)

pH	塩基置換容量	腐植含量	リン酸吸収係数	全窒素	有効態リン酸	交換性カリウム	交換性石灰	交換性苦土	塩基飽和度
H ₂ O	meq/100g	%		mg/100g	mg/100g	mg/100g	mg/100g	mg/100g	%
7.3	13.0	5.0	1025	0.30	119	29	576	45	130

5. 結実・果実管理・隔年結果対策

中晩柑は摘果をしながら、養分を効かさないと商品価値のある大きな果実とならない。中晩柑では清美オレンジのように隔年結果性が高い品種もあるが、結実過多にしなければ、その程度は低い。それに加えて、最近の地上部と根部とのバランスがとれるコンパクトな剪定法に変えてから、隔年結果性が低下している。

はるかなど新しく作出された高糖度系の中晩柑は、従来から栽培されている甘夏柑、河内晩柑、文旦系の中晩柑に比べて果皮が弱く、冬の防寒、品質保持のために 9 月から 11 月にかけて袋かけを行っている。

適果作業は中晩柑では、大玉の方が商品価値が高いので早い方がよく、一般品種では 7~8 月に、早期摘果では裂果が起きやすい甘平では 10 月に行っている。但し、はるかは毎年結実し、隔年結果性が小さいので、摘果も行わない。

6. 園地・雑草管理対策

農薬散布、摘果や袋かけ、収穫作業の邪魔にならないように、また、雑草があると高湿になり夏は仕事に支障が出るので、各作業に先だちハンマーモアでの草刈を年間 3 回程度行っている。黒点病は 6 月 20 頃から出るので、最初の夏草の草刈はこの頃に行う。樹の根元は肩掛式草刈機で刈る。なお、樹に巻き付くつる性の春草は、樹からはずして倒しマルチがわりにして夏草の生育を遅らせている。またアメリカセンダングサ等外来雑草がひどいので、手取りで除去している。

再造成園地のテラス部には最初シロクローバーを播種するので、雑草はあまり生えない。また全面がシロクローバーになると通路以外は消えて無くなり、土が良くなると消え、土は軟らかくなっている。また、再造成園地の斜面の土手には最初イタリアンライグラスを播種し土砂崩壊防止を図っている。雑草が夏枯れると雑草抑制になり、夏過ぎには大きな草は生えない。やがて一般雑草に置き換わり土砂崩壊を防止する。

なお、冬風のすごい場所には暴風ネットを張り、乾電池利用のイノシシ除けも設置している。

7. 病虫害対策

病虫害防除のコツは如何に早く的確に樹、園地の状況を把握して、タイミングよく手を打つかである。有機 JAS 許容農薬は薬効も低く効力が短時間のため予防的散布は無意味で、蔓延してからでは手遅れになるからである。中晩柑は黒点病、かいはよう病に弱い、通常 6 月上中旬に有機 JAS 許容農薬の IC ボルドー 60 倍液を散布する。また、サビダニ対策としては 6~9 月間に、石灰硫黄合剤 100 倍液またはイオウフロアブル 400 倍液を 1~2 回撒布している。カイガラムシ対策としては 6 月上中旬に IC ボルドー 66 の 60 倍液とマシン油乳剤 97 の 100 倍液の混合剤を散布している。これらにより外観品質は慣行栽培並みになる。

ゴマダラカミキリ対策として、産卵期である 6~7 月には樹の回り 30cm 範囲位は除草し、裸地にして乾燥させておくと、樹の樹液が乾き食入した虫を殺す。有機 JAS 許容農薬のボーベリア菌を使っているが、ボーベリア菌が付いたゴマダラカミキリを捕まえて高接ぎしてある所に放すと、1 週間程生きていた間に他のゴマダラカミキリにも感染するので効率がよい。なお、園地にはクモ類や蜂類など天敵が多いので、害虫の発生は少ない。地域ではスプリンクラー防除で放花昆虫を殺している、ヤノネカイガラムシやアザミウマが増加しており心配している。

8. 流通・加工・販売対策

中晩柑は 12 月から 5 月終わりまで出荷している。主要な品種の出荷時期は、紅マドンナが 12 月、甘平が 2 月、不知火が 2 月~3 月、はるかが 2 月~4 月、甘夏が 5 月である。販売価格は、再生産可能な価格であればよいので、多く方に食べて貰えるように慣行品に比べ 1 割高程度で出している（流通業者委託の贈答用はかなり高い）。販売先は東都生協、東海コープ等の生協、自然食品関係スーパー、通販（マルタ、オイシックス）、学校給食会が主体である。

中晩柑の裾物は、愛媛県内のジュース工場に委託してジュースに加工し販売している。また、大阪の洋菓子店とジュースや洋菓子の商品開発をしており、道の駅が出来るので対応したい。



写真Ⅲ-7 はるかの袋掛けと果実の外観 (12月中旬)



写真Ⅲ-8 紅まどんなの選果 (12月中旬)

(本文は、2013 年 3 月発行『有機栽培技術の手引〔果樹・茶編〕』176~178 ページに掲載されたものを、一般財団法人日本土壌協会の了解を得て、転載したものである)

独自の技術で慣行栽培並みの単収・品質を実現

ボカシ・天恵緑汁・海水を有効に利用
【熊本県水俣市 新田農園 新田九州男氏】

1. 経営概要

新田農園は、熊本県水俣市の標高 50～100mの周りを杉山で囲まれた 250a(うち成園面積 170a)の果樹園で、多種類の柑橘類の有機栽培を行っている。地形は平坦地から傾斜度 20 度までの北向きの園が多く、日照不足に加え夏期は高温多湿という厳しい条件下にある。土壌はシラスがかった赤土で、礫は多いが耕土の多くは 1m程度と深く、排水は良好である。

地元の農協の営農指導員であったが、1960 年から土地を購入・開墾して農業へ新規参入し、温州ミカンを中心に規模拡大を図ってきた。しかし、地域は台風常習地帯であったため、順次極早生・早生温州を普通温州に、温州ミカンを中晩柑に転換して、台風被害を回避し有機栽培の強みを活かした経営を行っている。

30 年以上前に、大量の化学合成資材投入型の柑橘栽培に疑問を感じ有機栽培の試行錯誤を続けてきたが、20 年前から韓国自然農業協会の趙漢珪氏の指導を受け、その後光合成の活性化による樹の健全化によって病害虫の克服が可能との理論を学び、独自の有機栽培技術を確立した。有機 JAS 認証は 1998 年に鹿児島有機農業協会にて取得した。

主な作物は不知火 70a、河内晩柑 60a、温州ミカン 35a、大橋 15a、グレープフルーツ 10a、レモン 10a、ほかにせとか等数種の中晩柑 50a であり、10 月から 6 月まで収穫できる品種を組み合わせ、収穫期を分散させている。最近ではせとかなど新品種の新植やトゲの少ない系統のレモンを拡大している。落果防止剤を撒布せざるを得ない河内晩柑を除く全柑橘を有機栽培で行っている。柑橘の成園面積 170a のうち、有機 JAS 認証面積は不知火 50a、大橋 15a、レモン 5a の 70a である。有機栽培暦では温州ミカン、大橋、レモンは 30 年前から、不知火が 27 年前からと長い。

労働力は家族労働 2 名(男性)のほか、繁忙期に臨時雇用約 30 人日年で経営している。

柑橘類の販売は生協への直売から始まったが、らでいっしゅぼーやの産直を始めてから、有機農産物出荷先が 3 カ所体制になり安定した。有機 JAS マークは販売先によって必要ない所もあり増やしてはいない。有機栽培への取組が評価され、1998 年から水俣市環境マイスターとして活動している。

2. 中晩柑の栽培概要

温州ミカンから中晩柑等への改植の際は、天地返しを行い計画的に行っている。植栽密度は 70～100 本/10a 植(基本は 2.5～3mの正方形植え)である。改植の際、苗木を有機栽培で育てると樹の生長が大きく劣るので、ミカンハモグリガ防除は慣行栽培に準じて行い、樹を大きくしてから有機栽培へ移行している。有機栽培開始当初の収量は平均 2t/10a 程であったが、現在は慣行栽培並みの 3～3.5t となり、果形、味、皮の薄さも慣行栽培並みである。

3. 植栽、整枝・剪定

剪定は慣行栽培と同様な方法で、収穫後すぐに行い、不知火では 2 月中に終わる。しかし、作業の効率化を考慮して樹高は 2.5m でなく 2m 以下にしている。高接ぎは温州を中間台にすると樹勢がすぐに衰え、甘夏を中間台にすると樹勢は良いが味が良くなる。そこで、苗木は台木にカラタチを使ったものを購入している。

4. 土づくり・施肥対策

土づくりは、土の生きものの住みやすい環境づくりとの視点から、特に、微生物の好む食べ物と住処を提供することを心がけている。また、草生栽培も土壌生物の住みやすい環境を整え、草の根による自然耕耘により作物の根を深層へ誘導して、土を団粒化する視点から行っている。

このような考えのもと、約 20 年間にわたり、成園では自家製ボカシの施用(中晩柑には年 3 回、200 kg/回)により土壌中の微生物の密度を高めると共に、雑草草生栽培で土づくり行ってきた。また、新植地では移植後 3 年程はライ麦を散播し、土づくりを兼ね雑草の発生を抑制している(写真 - 9)。



写真Ⅲ-9 新植地はライ麦で土づくりを行う

自家製ボカシは、裏山の雑木林の土着微生物を使い、原料として米糠、魚粉、油粕、醤油粕、ビート粕等炭素分の多い有機物を利用し、以下の方法で施用の約 1 カ月前に製造している(写真 - 10)。

ボカシの施用は、主幹より 60cm 以上離し、樹勢を見ながら樹 1 本当たり 2~3 kg を樹冠内に年間 3 回施用する。春肥は 1 月下旬~2 月上旬で、地温が低く養分を吸収しにくいので、根が動き出したらすぐ吸収できるように 200 kg/10a 程度を早目に施し、土となじませておく。また、3 月には貝化石(Ca) 100 kg/10 a 程度を施用している。夏肥は、枝葉の生長、開花・結実・果実肥大と、栄養を一番要する時期なので、5 月中旬にボカシ 200 kg/10a 程度を施用する。また、8 月から 9 月上旬にかけて、花芽分化に好影響を与える苦土を 70 kg/10 a 施用している。秋肥は貯蔵養分を高め、翌年の花芽分芽に備えるため 9 月から 10 月一杯までに、ボカシ 150 kg/10a 程度を施用している。

各種資材の施用量は、2~3 年に 1 回行う土壌分析値を参考にしている。最近の土壌分析結果では、柑橘類の施肥基準からみて、pH、リン酸、苦土が高く、窒素はかなり低い状況であった。

そのほか、ミネラル補給による樹勢と味の向上及び病虫害の抑制を図る観点から、天恵緑汁・玄米酢・海水・漢方薬・Fe からなる液体の圃場への撒布または葉面撒布を年間 5, 6 回(400~500 ㍓/10a) 行っている。自家製漢方薬は甘草、唐檜、桂皮、ニンニク、ショウガ、トーチ等をビールで発酵させた抽出液であり、また、天恵緑汁はタケノコ、ヨモギ、チンピなどの植物と黒砂糖による発酵・抽出液(7~45 日くらい浸漬)であり、植物活性剤的な利用をしている。

ボカシの作り方

- 1 次発酵：米糠、糖蜜、ビート粕など炭素分の多い有機物を発酵。水分が原材料の 20~25% (湿度は 50%) になるように、水分(糖蜜 200 倍、天恵緑汁 300 倍、海水 25 倍の混合液)を 2 回程に分けて材料に加え、3~7 日間 50 以下に保つ(水分の多過ぎは腐敗しやすいので注意)。
- 2 次発酵：魚粉、大豆粕、菜種粕など窒素分を多く含む有機物を追加。発酵温度は 45 を限度とし、それ以上にならないように 7~10 日毎に切り返し、30 日程度で完成。
- 放冷・乾燥：ボカシ肥料は生きものなので、発酵途中で止めて微生物を休眠させる(発酵させ過ぎると肥効が低下する)。



写真Ⅲ－10 ボカシづくり作業（1回に2～3t製造）

なお、地力が低下しているため、20年ぶりで1年以上熟成した牛糞堆肥2トン/10aを順次表面施用していくことにしている。

5. 結実・果実管理、隔年結果対策

一般慣行栽培と同様に、剪定は1月中下旬～4月間に、摘果は7月、8月、9～10月の3回行っている。但し、隔年結果はあり、裏年の品質が悪くなるので、今後剪定法の改善を検討したい。

不知火の収穫は色づき等により1月に2回に分けて収穫する。河内晩柑は10～11月上旬に落果防止剤の散布をしないと冬期間に80～90%が落果するので、有機栽培では経済栽培が不可能である。



写真Ⅲ－11 不知火の着果状況

6. 園地・雑草管理対策

雑草草生の成木園は、年間3、4回の草刈りにより、雑草が樹と競合しないようにしている。樹冠が大きくなれば全く草刈りをしなくてよい園地もある。幼木園には10～11月にライ麦を播種し土壌改良を図り、初夏には倒して雑草抑制を図っている。草刈りは圃場は5回、土手は2回程度行っている。

肥沃な土になるにしたがい、はこべなどの柔らかい草に変わり、土がやせているところはイネ科雑草が増える。カヤは年3回株の掘り取りでなくなる。クズは根を5cmまで掘り除けばなくなる。カラスウリは丹念にイモを掘ることで対処している。

7. 病虫害対策

化学肥料（特に硝酸態窒素）は害虫を呼び込むので、ボカシ肥料を施用すると共に、海水（30倍に希釈）によるCa、Mg、Feなどのミネラル補給のための葉面散布により健康な樹づくりを意識している。園地が杉、桧山に囲まれており、台風の後には夜蛾、カメムシが大発生することがある。これには8月下旬から約1カ月間にわたり、青色誘蛾灯（40W）を10a当たり2基ほど設置し害虫密度を減らしている。また、誘蛾灯周辺の2、3本の樹に害虫を集中させ被害を他の樹に波及させないようにしている。

有機栽培のポイントは、剪定により風通しを良くし、病害枝葉・枯枝を除去すると共に、樹や園地をよく観察して病害の早期発生段階で駆除している。問題はダニであるが、基本は6月中・下旬にイオウフロアブル400倍液を（400 $\frac{1}{10}$ g/10a）を散布している。カイガラムシは樹が密集していて、日当たり、通風しが悪く、樹勢が弱い所または窒素過剰のどちらかの所に発生するので、5月下旬と7月下旬の2回、幼虫の発生園のみにマシン油乳剤の散布を行う。カミキリ虫は6～8月

にかけて夜産卵し、7、8月に幼虫が幹に侵入するので、徹底的に巡回して補殺する。

8. 流通・加工・販売状況

有機栽培をしていたから経営が成立している。不知火のJAによる販売品の価格との差は2~5倍の開きがあり、地元市場出荷品とはもっと差が大きく、収益性は高い。中晩柑の粗収入は成園で50万円以上/10a（河内晩柑は100万円以上）であり、納入価格は300円/kg平均（出荷経費は60円程度）である。

有機農産物の需要は現在徐々に拡大中で、今後さらなる外観の向上が必要と考えているが、販売拡大のためには受入側・消費者の理解が必要である。なお、規格外品はジュース等の委託加工をしているが販路の拡大が必要である。

（本文は、2013年3月発行『有機栽培技術の手引〔果樹・茶編〕』178~181ページに掲載されたものを、一般財団法人日本土壌協会の了解を得て、転載したものである）

慣行並みの収量を上げる有機レモン作

- 土づくりと細心の管理で不利な環境を克服 -

【熊本県水俣市 新田農園 新田九州男氏】

1. 経営概要

別途 の 5 の中晩柑の先進事例として新田氏の経営概要を紹介しているので参照されたい。

(注 本資料集 28 ページ)

2. レモンの栽培概要

レモンは 10a を有機栽培で行っており、うち 5a は鹿児島有機農業協会でも有機 JAS の認証を得ている。レモンの植栽は 3m×3m 程度で行っており、10 年程経った成木期には 1 本は間伐して、株間は 6m×3m とすることを基本としている。

品種はユレカとリスボンが半々である。品種選択はトゲの長短ではなく豊産性が否かを重視している。樹勢が強いとトゲが 5 cm にもなるが、通常は 2、3cm である。リスボンにはトゲ無しの系統があり最近植栽している。

有機栽培開始当初の収量は平均 2t/10a 程度であったが、現状では 3.5～4 t で慣行栽培と変わらない。若干、隔年結果が残り、裏年の品質が悪くなるのが課題である。栽培管理を徹底すると外観は良くなる。

3. 植栽、整枝・剪定

樹高は管理を容易にするため、3m 以下に抑えている。剪定で風通しを良くし、病虫害に罹った枝葉や枯枝の除去を行う。剪定は冬の低温が心配のため、3 月下旬から 4 月上旬頃に行う。有機栽培では慣行栽培に比べ比較的徒長枝が伸びず落ち着いた樹型になる。隔年結果は中晩柑ほどではないが、夏秋の徒長枝に結実したものは小さいので、徒長枝の剪除を徹底している。トゲが大きいものは切除する。剪定で風通しを良くし、病虫害に罹った枝葉や枯枝の除去を行う。

4. 土づくり・施肥対策

レモンの根は浅いので、ボカシ等の施用と雑草草生栽培で土づくり行ってきた。ボカシの春肥は 1 月下旬～2 月下旬、夏肥は 5 月中旬、秋肥は 9 月で、夏肥中心の施肥を行っている。

レモンは樹勢が強く根域が広いので、中晩柑より有機質肥料の施用量は少なくてよい。他に 3 月に貝化石 100 kg/10a と 9 月に苦土石灰 70 kg/10a を施している。土壌分析は 2～3 年に 1 回程度実施し、施肥設計に役立っている。以前ほどではないが、樹勢が弱い時は天恵緑汁を散布することもある。



写真IV-16 天恵緑汁の製造作業



写真IV-17 天恵緑汁がカメで貯蔵されている様子

5. 結実・果実管理、隔年結果対策

摘果はほとんど行わず、ひどい病害果などのみ行う。可能な場合には豊作樹に限って傷果・奇形果の他に小玉果を落とし、10~12月末までに収穫できる果実を多くしている。レモンは四季成り性があるが、出来るだけ5月花を結果させ集中結果させた方が病害が少ないので品質も良く、隔年結果も少なくなる。

レモンの収穫は10月から3月にかけて1本1本の樹を10回前後回って、1個100~150gの果実から順に収穫している。厳寒期を前に12月末頃には1周りしてできるだけ多く収穫し、春先まで販売できるように貯蔵する。以前はオガクズに入れて置いたが、現在はポリ袋に入れて貯蔵している。

6. 圃場・雑草管理対策

雑草は成園では平均3回刈り取るが、雑草管理の仕方によって樹と競合しない柔らかい草種に変わる。幼木園では5回、土手は2回程度刈り取る。カヤは年3回の株掘取りで無くなる。クズは5cm位まで掘って除けばなくなる。カラスウリは丹念にイモを掘り上げるようにしている。

7. 病虫害対策

剪定で風通しを良くし、病虫害に罹った枝葉や枯枝の除去を行う。レモンは全ての病気に最も弱い柑橘である。また、自然災害にも弱く適地の選定が肝要である。かいよう病、そうか病にはICボルドー液を5月に150ℓを1回散布する(24年は無撒布)。

徒長枝の剪除は病虫害を少なくし、トゲを減らす効果があるので、夏秋梢、特に10月中旬以降の晩秋芽は冬季に剪除すると、日当たり、通風が良くなり病害を低減させる効果がある。なお、慣行栽培に比べ有機栽培は樹が暴れにくく、病虫害の発生は少なくなる。

害虫も病気と同様に剪定で通風を良くし、樹勢を高め窒素施用を抑制して、病虫害の枝葉・枯枝の除去を徹底している。レモンはダニ類に弱いのが、マシン油の他に化学合成ダニ剤を使わなければ発生はほとんど無くなる。カイガラムシ類は幼虫の発生を確かめ、なるべく早いうちにマシン油で防除する。窒素過多の状態をなくせば害虫はこなくなる。レモンはゴマダラカミキリムシに弱いので、丹念に見まわって補殺する。24年には初めてコロマイトを使ったが、梅雨の時期だったせいか、うまく効かなかった。

8. 流通・販売状況

販売の主力は、らでいっしゅぼーや、大地を守る会、鹿児島有機の3組織であり、多くはJASマークを必要としない関係が出来ている。相場は350~300/kg円程度である。

(本文は、2013年3月発行『有機栽培技術の手引〔果樹・茶編〕』205~207ページに掲載されたものを、一般財団法人日本土壌協会の了解を得て、転載したものである)

施設栽培による有機レモン作

露地レモンの収穫期を避けた出荷で、樹の負担を軽減

【広島県尾道市 長畠 弘典氏】

1. 経営概要

しまなみ海道沿いに浮かぶ高根島、生口島にて、レモン 70a、温州みかん 100a、不知火 30a、はるみ 30a を中心に 320a を両親と栽培している。

雇用は、収穫、出荷作業で延べ 100 人程度である。

2. レモンの栽培概要

レモンは、露地 42a（化学農薬：慣行栽培の 2 分の 1 有機肥料使用）および施設 31a（農薬不使用、有機肥料使用）で栽培している。

温州みかんの加温ハウスを辞めた有休ハウスを小作することがきっかけとなり、レモンの施設栽培を導入した。ハウスの利用には日照条件的にレモン栽培が適当と判断したためである。

レモン栽培は、重油価格の高騰、加温栽培レモンのブームと重なり販売情勢が不安定であったため、端境期を狙った栽培から、有機栽培へと路線の転換を図った。

施設レモンは、農事組合法人レモンの郷にて、生産、販売を行っている。6 軒で約 100a の施設を平成 25 年 3 月に新設し、現在育苗中である。内 18a を担当している。

ここ数年の寒波による被害のため、不適地に植えていたレモン 15a（30 年生）は、平成 25 年春に伐採した。今後、温暖で水源の確保できる園地を借り受けることができれば、レモンを植栽する予定である。

3. 植栽剪定

有機栽培をしているハウス栽培の事例を紹介する。

(1) 旧ハウス（6 年生）

5.4m 間口 2 列植え × 2.5m（来年間伐予定）

剪定 9 月～4 月まで果実が結実しており、また開花が 2～3 月となるため、随時枝整理を行っている。

(2) 新ハウス（25 年春、2 年生苗を植え付け）

8m 間口 2 列植え × 2.5m（将来的には、4m × 5m にする予定）

4. 土づくり

抑草効果を兼ねて、もみ殻を施用している。施用量はもみ殻袋で 100 袋程度/10a である。

苦土成分は、苦土石灰を 2 月に 100 kg/10a、カキガラ石灰を 7 月に 100 kg/10a 施用している。また、バイオノ有機（7-4-2）を 3 月、5 月、7 月、9 月に 60 kg/10a ずつ、計 240kg 施用している。昨年度より 3 割減肥したが、もう少し減らしたほうが良いと感じている。

5. 結実・隔年結果対策

アレンユーレカ、ピラフランカ（道谷系）ともに、隔年結果は無い。9 月、10 月の露地レモンの流通が少ない時期に収穫するため、樹の負担が軽くなり、2 月～3 月に着花するパターンで推移している。



レモンのハウス栽培

カイガラムシが多発した樹は、着果、発芽ともに少なくなる。

6. 圃場、雑草対策

雑草およびナメクジ、ヨトウムシ対策で、ニワトリの放し飼いをしている。並行して、ダイカンドラ、イワダレソウの草生栽培を試験中である。草生区は施肥を多くする必要がありそうである。また、土壌中の硝酸態窒素が低い傾向にあり、カイガラムシの発生は少ない。



ダイカンドラの草生栽培



ニワトリを放し飼い

7. 病虫害対策

昨年度後半に、ホコリダニ被害がみられたため、スパイカルを訪虫した。本年は、スワルスキーカブリダニを訪虫した。

カイガラムシ以外は、ほぼ、被害はない。イセリアカイガラムシは、高圧噴霧にて吹き飛ばして対応している。ただし、やりすぎて葉を傷つけすぎると、ハウス内でもカイヨウ病の発生が見られる。

現在、ヤノネカイガラムシの増殖に悪戦苦闘している。発生枝の除去以外に対策がないのが現状である。内側の裾の枝に、また、3年以上古い枝に発生が多い傾向があるため、間伐を行い、風通し、日当たりを良くするようにしている。

ビニール被覆をしているため、基本的には黒点病、カイヨウ病の発生はない。風ずれの果実もほとんどみられない。

8. 流通・加工・販売対策

レモンの郷メンバーと2軒(20a)分のレモンを栽培、販売している。インターネットによる直売のほか、仲卸等の業者へ販売している。仲卸業者もインターネットでの販売で、荷口は2キロ箱、3キロ箱が多い。

現在、需要に供給が追いついておらず、新設ハウス(35a)の出荷開始までは、数量限定で各業者に供給している。

販売単価は、我が家の慣行栽培に比べて、露地栽培レモンの2倍程度、共選出荷荷口の3倍程度である。



新設ハウス

鶴田有機農園の概要

1. はじめに

1994 年設立。代表は鶴田ひとり。資本金 1500 万円。役員 5 名、従業員 14 名（うち 1 名研修生）。柑橘園 11ha（造成中を含めると 14ha）9 団地。販売品種 15。9 月の早生レモンから翌夏 7 月の河内晩柑まで周年（長期間）出荷。主力品種は不知火、甘夏、レモン、はるかなど。

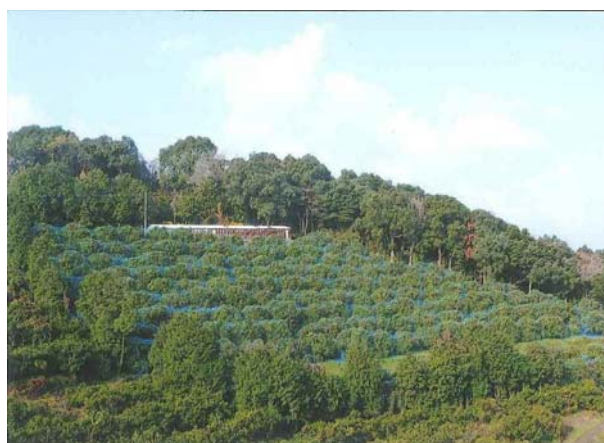
当園のある熊本県芦北町田浦は甘夏ミカンの日本一の産地でしたが、現在は面積が最盛時の 4 割に減り、廃園が目立っています。原因は、地形上急傾斜園地が多く、機械化や作業効率が悪く、開園し全盛期を担った第一世代が高齢化して引退したこと、甘夏や次に導入した不知火などの売上げが低迷していることなどです。

その中で鶴田有機農園は、高齢化した経営者の園地を引き受けたり、自園の隣接地を説得してまとめ、園地改造し新植したりの規模拡大方針をとっています。少しでも園地の維持や当地方の柑橘経営に希望を持ってもらえるように努めています。

また、都会で農業、特に果樹栽培に興味を持つ新規就農希望者を研修生や職員として受け入れ、技術修得の上、独立や圃場支配人として担える人材の育成にも取り組んでいます。



不知火（デコボン）の収穫期（1 月中旬～2 月下旬）



斜面を利用した柑橘園（不知火）290a の一部

2. 病虫害防除

病虫害	防除時期	防除頻度	有機 JAS 栽培	減農薬栽培
そうか病	5～7月	多発時のみ	イオウフロアブル	デランフロアブル
黒点病 かいはよう病	6～7月	定例	IC ボルドー マシン油	+ 混用で ジマンダイセンなど
カイガラムシ類	冬期	定例	マシン油	マシン油または石けん液
ダニ類	夏期	多発時のみ	マシン油	マシン油または石けん液 + ダニ剤
天牛	7～9月	定例	バイオリサ	バイオリサ

3. 除草

肩掛け式草刈り機にて年間 4～5 回刈り払い。

4. 施肥

モグラA堆肥(20kg 袋)を3月、6月、9月の年3回に分けて10aあたり20～35袋(甘夏30袋)を草の上から手散布で施用。

5. 栽培品種と面積

温州(40a)、レモン(205a)、甘夏(130a)、はるか(180a)、不知火(400a)、せとか(70a)、ネーブル(40a)、セミノール(75a)、その他7品種(260a)

有機農業の研修受入先をご紹介します

有機農業参入促進協議会（有参協）は、有機農業の参入促進を担っている団体が構成員となり、「公的機関及び民間団体と協働して、有機農業への新規及び転換参入希望者を支援すること」を目的として設立いたしました。構成団体のさまざまな活動情報を紹介するとともに有参協独自の活動を通して、参入支援情報の発信拠点としての役割を担っている団体です。

有参協では、有機農業の実施者を増加させるための事業を進めています。この事業の一環として、有機農業研修受入先の情報整備を行い、これから有機農業の研修を希望する方に、ウェブサイト「有機農業をはじめよう！」（yuki-hajimeru.net）を通じて、希望者に適切な情報を提供しています。

有機農業の研修をされたり、受けられたりしている皆様に、有機農業の研修受入先をご紹介します。よろしくお願いいたします、よろしくお願い申し上げます。

ご紹介いただいた研修受入先には、当方より「有機農業研修受入先データベース作成のための調査」用紙をお送りして、研修内容や施設などについてお尋ねします。ご返送いただいた情報については、研修受入先の皆様にご迷惑をおかけしないように最善の注意を払いながら、ウェブサイトにて、研修を希望される方に情報を提供していきます。なお、ウェブサイトでの登録も可能です。

研修受入先と連絡の取れる情報＜個人（団体）名、連絡先（住所）、TEL、FAX、E-mailなど＞を下記の「有機農業参入促進協議会有機研修先調査室」までご連絡ください。

皆様のご協力をお願いいたします。

有機農業参入促進協議会
有機研修先調査室
〒518-0221 三重県伊賀市別府740
社団法人全国愛農会内
Tel: 0595-52-0108 FAX: 0595-52-0109
E-mail: kensyu@yuki-hajimeru.net

有機農業相談窓口 一覧

平成25年8月20日現在

都道府県	団体名	電話番号
全国	有機農業参入全国相談窓口	0558-79-1133
北海道	津別町有機農業推進協議会	0152-76-2151
北海道	北海道有機農業生産者懇話会	011-385-2151
北海道	(公財)農業・環境・健康研究所 名寄研究農場	01654-8-2722
岩手県	一関地方有機農業推進協議会	0191-75-2922
岩手県	岩手県農林水産部農業普及技術課	019-629-5652
宮城県	宮城県農林水産部農産園芸環境課	022-211-2846
秋田県	NPO法人永続農業秋田県文化事業団	018-870-2661
山形県	遊佐町有機農業推進協議会	0234-72-3234
山形県	山形県農林水産部農業技術環境課	023-630-2481
福島県	(財)福島県農業振興公社 青年農業者等育成センター	024-521-9835
福島県	福島県農業総合センター有機農業推進室	024-958-1711
茨城県	NPO法人アグリやさと	0299-51-3117
茨城県	茨城県農林水産部農産課	029-301-1111
茨城県	NPO法人あしたを拓く有機農業塾	090-2426-4612
栃木県	NPO法人民間稲作研究所	0285-53-1133
栃木県	栃木県農政部経営技術課環境保全型農業担当	028-623-2286
群馬県	高崎市倉淵町有機農業推進協議会	027-378-3111
千葉県	有機ネットちば	0476-94-0867
千葉県	山武市有機農業推進協議会	0475-89-0590
東京都	東京都産業労働局農林水産部食料安全室生産環境係	03-5320-4834
東京都	特定非営利活動法人 日本有機農業研究会	03-3818-3078
新潟県	三条市農林課	0256-34-5511
新潟県	にいがた有機農業推進ネットワーク	025-269-5833
新潟県	NPO法人雪割草の郷	0256-78-7234
石川県	金沢市有機農業推進協議会	076-257-8818
長野県	(公財)自然農法国際研究開発センター	0263-92-6800
静岡県	一般社団法人MOA自然農法文化事業団	0558-79-1113
愛知県	オアシス21オーガニックファーマーズ朝市村	052-265-8371
三重県	社団法人全国愛農会	0595-52-0108
滋賀県	NPO法人秀明自然農法ネットワーク	0748-82-7855
兵庫県	兵庫県農政環境部農林水産局農業改良課	078-362-9210
奈良県	有限会社山口農園～オーガニックアグリスクールNARA	0745-82-2589
和歌山県	和歌山県農林水産部農業生産局果樹園芸課農業環境・鳥獣害対策室	073-441-2905
和歌山県	NPO法人和歌山有機認証協会	073-499-4736
島根県	島根県農林水産部農畜産振興課	0852-22-5109
岡山県	岡山商科大学経営学部岸田研究室	070-5424-2729
広島県	食と農・広島県協議会	090-3177-0438
徳島県	(特非)とくしま有機農業サポートセンター	0885-37-2038
香川県	香川県農政水産部農業経営課	087-832-3411
愛媛県	今治市有機農業推進協議会	0898-36-1542
高知県	有機のがっこう「土佐自然塾」	0887-82-1700
熊本県	くまもと有機農業推進ネットワーク	096-384-9714
熊本県	NPO法人熊本県有機農業研究会	096-223-6771
大分県	NPO法人おおいた有機農業研究会	097-567-2613
鹿児島県	鹿児島有機農業技術支援センター	0995-73-3511
沖縄県	(公財)農業・環境・健康研究所 大宜味農場	0980-43-2641

※詳しい情報はウェブサイト「有機農業をはじめよう！」(<http://yuki-hajimeru.net/>)に掲載しています。

有機農業参入促進協議会 事務局
〒390-1401 長野県松本市波田5632
TEL/FAX 0263-92-6622
office@yuki-hajimeru.net

「有機農業実践講座」開催のご案内

秋冬野菜の有機栽培

講義と実習を通して、有機農業による野菜づくりの理解を深めていただくための講座です。

開催日	平成25年11月22日(金)～24日(日)(2泊3日)
会場	有機のがっこう「土佐自然塾」(高知県土佐郡土佐町)
宿泊	さめうら荘(高知県土佐郡土佐町)
参加定員	20名
受講料	12,000円
宿泊食事代	18,000円(2泊5食)
主催	有機農業参入促進協議会
共催	有機のがっこう「土佐自然塾」
講師	西村和雄、木嶋利男、山下一穂



堆肥づくり・土づくりから育苗まで

土壌の特性や作物に合わせた堆肥の造り方や使い方、堆肥を組み合わせた育苗培養土をベースとした健全な育苗技術などを学ぶことを通して、「育土」について理解を深めていただく講座です。

開催日	平成26年2月8日(土)～11日(火)(3泊4日)
会場	全国愛農会(三重県伊賀市)および堆肥・育土研究所(三重県津市)
宿泊	全国愛農会(三重県伊賀市)
参加定員	15名
受講料	30,000円
宿泊食事代	15,000円(3泊9食)
主催	有機農業参入促進協議会
後援	全国愛農会
講師	西村和雄、橋本力男



参加申込方法など、詳しい情報はウェブサイト「有機農業をはじめよう！」(<http://yuki-hajimeru.net/>)をご覧ください。

memo

本資料の複製、転載および引用は、必ず原著者の了承を得た上で行ってください。

2013年9月28日発行
有機農業実践講座 柑橘栽培 資料集
有機農業参入促進協議会事務局
〒390-1401 長野県松本市波田 5632
Tel/FAX : 0263-92-6622
Email : office@yuki-hajimeru.net
Website: yuki-hajimeru.net

yuki-hajimeru.net

有機農業参入促進協議会（有参協）では、有機農業をはじめたい方を応援しています。全国の有機農業者、有機農業推進団体と連携して、研修先、相談窓口などの情報発信や相談会、実践講座、公開セミナーの開催など、さまざまな活動を行っています。

