

小笠原レモン

栽培管理マニュアル



平成 28 年 3 月

東京都小笠原亜熱帯農業センター

はじめに

「小笠原レモン」の源流は、昭和 15 年に故菊池雄二氏がミクロネシアから八丈島に導入したレモンの苗木にさかのぼります。その後、昭和 48 年に菊池氏の子女・沖山ルリ子氏が、八丈島から父島に苗を導入しました。現在では、多くの島民が大規模、小規模さまざまな形で栽培に取り組むに至っています。

小笠原では、イエローレモンではなく、グリーンレモンとして流通しているのが特長で、国内のどのグリーンレモン産地よりも早く出荷されます。やわらかな酸味、まろやかな食味、あふれる果汁、そしてグリーンレモンならではの爽やかな香りは、島民はもとより、この島を訪れる多くの観光客にも広く認知され、「島レモン」の愛称で親しまれています。近年では、都内の中央卸売市場からも引き合いがあるなど、高い市場評価もいただいております。まさに、全国に誇れる果実です。

小笠原では、栽培が始まってから長い年月が経過しましたが、これまで本品種の小笠原における詳細な品種特性の解明や栽培技術の開発は十分ではありませんでした。そのため、生産現場では、試行錯誤で栽培に取り組まざるを得ず、技術的な問い合わせも多く寄せられ、わかりやすい栽培管理マニュアルの刊行が望まれるようになりました。

近年、ようやく農業センターでは本品種の基礎的な知見を解明し、栽培特性を把握したことから、「小笠原レモン栽培管理マニュアル」を刊行するに至りました。

この小冊子が、生産者の皆さんの参考書として活用され、「小笠原レモン」の栽培普及に大いに役立ち、小笠原の産業振興が図られることを願っております。

平成 28 年 3 月 15 日

東京都小笠原支庁
支庁長 米澤 義正

目 次

I	来歴および特性	
1	来歴・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	1
2	樹体特性・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	1
3	果実特性と結果習性・・・・・・・・・・・・・	4
4	適地の条件・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	4
II	結果樹の管理	
1	2・3月の管理・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	6
	【ミカンハモグリガ防除、春肥、芽かぎ、摘心】	
2	4・5月の管理・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	10
	【ミカンハモグリガ防除、ダニ防除、夏肥、芽かぎ、摘心】	
3	6・7月の管理・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	12
	【日焼け対策、かん水、枝吊り、害虫防除（夏マシン）】	
4	8・9月の管理・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	16
	【収穫、秋肥、台風事前対策】	
5	10・11月の管理・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	18
	【収穫、ミカンハモグリガ防除、ダニ防除（秋開花果実）】	
	果皮色の出荷基準「カラー・チャート表」	20
6	12・1月の管理・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	22
	【剪定、越冬害虫防除（冬マシン）、かいよう病防除】	
7	樹勢回復方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	28
III	防除暦・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	31
IV	経営指標・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	32
V	これからの小笠原レモン	
1	品種特性を生かした販売期間の拡大・・・・・・・・	33
2	簡易コンテナ貯蔵法の利用・・・・・・・・・・・・・	34
VI	その他	
	香気成分分析・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	36

（注）本文中の農薬に関する記載は、平成28年3月の情報である。今後、使用基準は変わる可能性がある
ので、必ずラベル等で確認して使用すること。



I 来歴および特性

1 来歴

現在、小笠原諸島で栽培されるレモンの品種は「菊池レモン」である。この品種の来歴は、昭和 15 年に故菊池雄二氏がミクロネシア共和国テニアンから現地で「ヤップレモン」と称されていた苗を八丈島に導入したことにさかのぼる。その後、昭和 48 年に菊池氏の子女・沖山ルリ子氏が、原木からの取り木苗を父島に導入した。

分類学的には「マイヤーレモン」に最も近いとされるが、果皮・果肉色がマイヤーレモンと比べてやや淡く、香りもやや異なっている。

小笠原では主に緑色果（いわゆるグリーンレモン）のみを収穫し、販売している。果実は「島レモン」の愛称で観光客や島民に広く認知され、島内消費されている。平成 25 年からは都内の中央卸売市場で「小笠原レモン」の商品名で、試験的な取扱いが始まるなど、消費者から注目が集まっている。

2 樹体特性

（1）枝梢

樹勢はやや強く、樹姿は直立性と開張性の中間である（図 1）。枝梢は、やや太く、節間が長い。樹勢が強い樹の場合、春枝の発生に続いて夏秋梢が発生するため、摘心などの適正な枝管理を怠ると、長大な枝を形成し、樹形が乱れる原因となる。長大な 1 年生枝（新梢）には 1～3cm の長いトゲが多く発生するが、2～3 年生枝ではトゲの発生が減少する。1 年生枝は、摘心により 20～40cm の新梢発生を得ることができる。これが翌年、良好な結果母枝として機能し、多くの開花と着果を得ることができる（図 2）。葉は葉縁がやや波打つ。



図 1 成木 16 年生の樹姿
（樹高 2.3m、幅・奥行 3m）



図 2 着果した果実

（２）発芽、開花および着果特性

一般的にレモンは四季咲き性で、小笠原の「菊池レモン」においても年３回の発芽、開花および着果が確認されている。発芽期は、例年１月下旬～２月初旬、４月、９月である。また、開花期は、例年２月中旬～３月、５月～６月、１０月である。生理落果率は、いずれの時期も高く、８０～９０％である。最終着果量は、春開花果実が最も多く（葉果比 １０）、次いで夏開花果実（葉果比約 ７０）、次いで秋開花果実（葉果比約 １８０）である。これは、例えば、葉枚数 １,０００ 枚の若木に、春開花果実が １００ 果、夏開花果実が １４ 果、秋開花果実５果着果することを意味する（図３、４、表１）。



図３ 開花と着果の様子（平成 26 年 3 月下旬）

- 黄色い円の果実は、前年 10 月に開花して結実した果実（秋開花果実）。
- 紫の円の花は、3 月に開花した花（春開花）。



図４ 開花と着果の様子（平成 26 年 5 月中旬）

- 青い円の花は、5 月に開花した花（夏開花）。
- 紫の円の果実は、3 月に開花して結実した果実（春開花果実）。

表1 開花時期別の開花および着果特性（平成25年、平成26年）

	発芽期	開花期			自己 摘心期	葉花比	最終 葉果比	生理落果割合 (%)
		始期	盛期	終期				
春開花	1/21	2/17	3/2	3/21	3/19	0.6	10	93.1
夏開花	4/14	4/27	5/13	6/20	6/20	7.0	66	77.5
秋開花	未確認	9/30	10/14	10/30	未確認	9.4	176	94.1

発芽期：樹冠中央部の緑枝の芽の過半数が3mm以上伸長した日

開花始期：蕾の連続開花日、開花盛期：80%開花日、開花終期：50%落弁日

（3）収穫および可食期

収穫期：（春開花果実）9月上旬～10月中旬

（夏開花果実）11月

（秋開花果実）4月下旬～6月中旬

可食期：（春開花果実）9月上旬～11月

（夏開花果実）11月～12月

（秋開花果実）4月下旬～7月上旬

広島県や愛媛県などの主産地では、春開花のみ栽培に利用する。その主な理由は、全開花に占める春開花の比率が非常に高いため、春開花以外を利用して生産することは大規模経営においては非効率であること、秋開花が越冬できないことなどが考えられる。

一方、小笠原村においては、農地は小規模で労働力の集積が比較的容易であること、花の越冬が可能であることなどから、春開花以外（夏開花・秋開花）を利用して果実を生産できる。ただし、小笠原村においても、全開花に占める春開花の比率は約 80～90%と高いため、実際の経済栽培は、春開花を利用した果実が生産の中心となる。

本書では、特に断らない場合、春開花果実の管理法について記載する。

（注釈）

収穫期は、「果皮のカラー・チャート値（以下、CC 値）1.5 以下」（P20、図 22 参照）、「果汁歩合 30%以上」、「収穫果に占める緑色果率 90%以上」などの指標を用いて、総合的に評価した。

また、可食期は、果実を低温高湿下（温度 8℃、湿度 90%）で貯蔵した場合に、商品性を維持できる期間を加味して評価した。

3 果実特性と結果習性

果実重は 150～200 g で、一般的なレモン（100～150 g）と比べて大果である。糖度は 7～8（Brix%）、クエン酸含量は 4～5% で、一般的なレモンよりも高糖低酸傾向で、食味はまろやかである。果汁歩合は 35～40% で、一般的な香酸カンキツ類（カボス、スダチなど）と比べて、多汁である。種子数は、1 果あたり 20 個以上と多い。香りは、マイヤーレモン系品種に特有の香気成分「チモール」を含み、独特の香りがする（P36、表 7）。果皮は滑らかで、横径は長く、丸みを帯びる。果皮の着色（緑色から黄色への変化）は、10 月上旬から穏やかに始まり、10 月下旬から急速に進む。完全着色は 12 月である。連年結果性は非常に高く、毎年着果するが、放任栽培下では着果過多となり、樹勢低下しやすくなる。

また、開花時期別果実の品質特性について、夏開花果実は、果皮とじょうのう膜（中袋の皮）が薄く、果汁が多い。秋開花果実は、種子数が少ない。なお、糖酸および食味については、時期による違いは認められない（表 2、表 3）。

表 2 開花時期別の果実品質特性（果皮、果肉、種子）（平成 26 年）

	果皮	果肉	種子	
	厚さ (mm)	じょうのうの厚さ (mm)	完全種子 (粒)	不完全種子 (粒)
春開花	3.3	0.33	18.9	9.7
夏開花	2.9	0.18	16.3	8.9
秋開花	3.5	0.28	7.2	1.9

果実品質調査：6月16日（秋開花）、10月27日（春開花）、11月12日（夏開花）

表 3 開花時期別の果実品質特性（果汁、果実）（平成 26 年）

	果汁					果実	
	供試 果重 (g)	果汁 歩合 (%)	糖度 (Brix%)	クエン酸 含量 (%)	糖酸 比	着色 始期	収穫適期
春開花	172.0	40.8	7.4	4.23	1.7	10月上	9月上～10月中
夏開花	192.9	47.7	7.4	4.27	1.7	11月中	11月上～11月下
秋開花	155.6	44.0	7.0	4.21	1.7	5月中	4月下～6月中

果汁分析：6月5日（秋開花）、10月27日（春開花）、11月12日（夏開花）

4 適地の条件

日当たりのよい園地が良い。日当たりが悪い園地では花芽分化が抑制され、収量減の原因となる。日照条件の改善のために、間伐を計画的に進め、周囲の雑木を除去し、防風林の樹高が園地に日陰を作るほどに高い場合には、剪定して下げる。

さらに、レモンはかいよう病に弱いため、発病を助長する強風に対して、対策がとれる場所に植栽する。防風対策として、アレカヤシ等を用いた防風林や市販の防風ネット（4mm 目合）の設置が有効である。

父島では、特別天然記念物オガサワラオオコウモリ対策として専用の防護ネット（商品例：トリカルネット；タキロン社製）を設置する。オオコウモリは、レモンの成葉を好んで食害するため、オオコウモリ用ネットの設置なしで経済栽培することは、事実上不可能である（図6）。ネットの設置高は、レモン成木の樹高を考慮して、高さ2.5メートル以上3.0メートル以下とする。なお、父島で防風ネットを設置する場合は、トリカルネットを利用して設置する（図7）。

また、傾斜地などの乾燥地、耕土が浅い園地への植栽は、樹体に過度な乾燥ストレスがかかり、樹勢低下や小玉化による収量減少が懸念されるため、水源が確保できる園地に導入し、定期的なかん水を怠らないようにする。



図6 オガサワラオオコウモリに食害されたレモン成木の成葉

- ・露地栽培のトリカルネット非設置園。一夜にして被害葉率80～90%の激甚被害発生。
- ・被害園は、この後樹勢回復のため2～3年は着果できない。



図7 トリカルネットを利用した防風ネットの設置

- ・防風ネットは必ず4ミリ目合いを利用する。
- ・刈払機によるトリカルネットの損傷を避けるため、周囲は除草剤または防草シートで管理する。

Ⅱ 結果樹の管理

1 【2・3月の管理】

- 2月上旬～3月にミカンハモグリガを対象に、薬剤散布する。
- 2月上旬から中旬に春肥を施用する。
- 樹勢維持と春枝充実のため、2月上旬から3月下旬にかけて窒素主体の液肥を葉面散布する。
- 2月上旬から3月上旬に、1芽から2本以上発生した新梢を芽かぎして1本にする。
- 3月上旬から下旬に、強くて長い新梢（春枝）は摘心して、新梢あたり10～12葉にする。

（1）ミカンハモグリガ防除

- ミカンハモグリガ幼虫は、新葉の葉裏を中心に食害する（図8）。食害痕からかいよう病菌が侵入しやすいので、かいよう病に弱いレモンでは特に防除を徹底する。また、新葉が早く硬化するように、適期・適量の施肥と摘心を心がける。
- 防除は、年3回の新梢（春枝、夏枝、秋枝）伸長期に行う。
- 防除時期は、2月上旬～3月、4月下旬～6月中旬、9～11月である。
- 防除効果が最も高い薬剤は、ネオニコチノイド系殺虫剤であるが、苗木（未結実樹）と結実樹で使用方法が異なるので、次項を参考にして使用されたい。



図8 ミカンハモグリガ幼虫による春枝の被害状況

- 若く柔らかい新葉（時には枝、果面）を食害する。食害痕から別名「エカキムシ」と呼ばれる。多発すると葉が巻いて奇形になる。食害痕からかいよう病菌が侵入しやすいので、かいよう病罹病性である本品種では、特に防除を徹底する。

○苗木（未結果樹）の場合

- ・ダントツ粒剤、アクタラ粒剤5、モスピラン粒剤、アドマイヤー粒剤のいずれかを株元施用する。
- ・1月中下旬に施用後、薬効が切れて再被害を確認したら、再施用する。
薬効は2～3か月継続する。
- ・根から植物体に浸透移行するため、降雨の前に施用すると効果が高い。（降雨がない場合には、施用後かん水すると効果が高い）。

○成木（結果樹）の場合

- ・ダントツ水溶剤、アクタラ顆粒水溶剤、モスピラン水溶剤、アドマイヤー顆粒水和剤を「立木散布」する。
- ・新梢先端が展葉する時期（2月上旬以降）に、注意深く新葉（特に葉裏）を確認し、食害を見たらただちに防除する。ただし、薬効は3週間程度と短いので、薬効が切れたら、必要に応じて再防除する。
- ・葉が硬化すれば食害されなくなるので、葉を速やかに硬化させる肥培管理と芽かぎ・摘心が重要。春肥と液肥は、決して怠らないこと。

※ダントツ水溶剤のみ「樹幹散布」の登録があり、2～3月の防除に利用可能。この場合薬効が2～3か月と長いため、防除の手間が楽になる。ただし、「収穫前日数 150 日」なので5月中旬以降の使用は不可能（4月までの使用にとどめる）。また、効果ムラの事例が報告されており（例えば、散布後1か月で第一主枝だけ薬効が切れるなど）、その部分だけ立木散布するなどアフターフォローが必要になる。「樹幹散布」はコストがかかり、留意すべき注意点もあるが、それでも樹全体の「立木散布」と比べて、非常に省力的で、効果が続くなどのメリットが大きく、樹の本数が多い生産者や、複合経営するパッションフルーツの収穫時期で忙しい生産者にとっては、有益である。

○防除例（散布時期は年次変動する可能性あり）

1月下旬 ダントツ水溶剤「樹幹散布」20 倍 100mL／樹

※散布後2～3日無降雨が見込める日を選んで散布

（3月 アクタラ顆粒水溶剤「立木散布」3,000 倍＋尿素 500 倍）

※防除ムラが出た時の緊急的防除

5月上旬 モスピラン水溶剤「立木散布」4,000 倍＋尿素 500 倍

5月下旬 アドマイヤー顆粒水和剤「立木散布」10,000 倍＋尿素 500 倍

9月中旬 ダントツ水溶剤「立木散布」4,000 倍＋尿素 500 倍

10月中旬 ダントツ水溶剤「立木散布」4,000 倍＋尿素 500 倍

※「ダントツ水溶剤」は収穫前日まで使用可能であるので、収穫時期は本薬剤を使用する。「年使用回数3回」に留意。

（２）春肥の施用

- 一般的に、レモンの必要窒素分量は、年間 25～30kg／10a である。小笠原においては、土壌（赤色細粒土）の保肥力の弱さ、高温による肥料成分の分解速度の早さ、雨季の集中的降雨による肥料成分の流亡のしやすさなどを考慮し、施肥量はやや多めに、30kg／10a を3回に分けて投入する（表4）。
- 樹勢が強くなりすぎた場合には、減肥する。樹勢が弱くなりすぎた場合には、窒素主体の液肥による施肥も組み合わせる（弱樹勢樹は根量が少ないので、肥料を過剰投入しても、効率的な吸肥は期待できないため）。
- 春肥は、2月上旬から中旬までに、窒素分量で 10kg／10a、有機配合肥料（窒素成分8％）で 125kg／10a、有機配合肥料（窒素成分 14％）で 71kg／10a を施用する。

表4 成木の施肥基準（7年生以上）

施肥時期	窒素分量 (kg／10a)	有機配合肥料	
		窒素成分量8％ (kg／10a)	窒素成分量14％ (kg／10a)
春肥（2月上旬～中旬）	10	125	71
夏肥（5月上旬）	10	125	71
秋肥（9月中旬）	10	125	71
合計	30	375kg（約19袋）	213kg（約11袋）

肥料成分割合によっては施肥量が異なる
1～2年生は、成木の1/3～1/4とする
3～4年生は、成木の1/2とする
5～6年生は、成木の2/3程度とする

（３）液肥の施用

- 樹勢維持および春枝充実（硬化促進）のため、2月上旬～3月下旬にかけて、窒素主体の液肥（尿素 500 倍等）を1週間間隔で2～3回葉面散布する。ミカンハモグリガ防除に合わせて、混用散布すると省力化が図れる。

（４）新梢管理

①芽かぎ

1つの芽から多数の春枝が発生している場合は、春枝の充実を図るために、芽かぎして1つの枝に整理する（図9）。弱い枝、発生角度が悪い枝は、優先的に芽かぎする。発生直後の枝は柔らかいので素手で簡単に芽かぎできるが、遅れると硬くなるので、早め早めに行う。

②摘心

春枝は1月下旬に発生して、3月中旬に自己摘心する（自ら伸長を停止する）。しかし、一部の勢いの強い春枝は、それ以降も伸長をやめず、樹形や樹勢のバ

ランスを乱すだけでなく、新葉の硬化を遅らせ、ミカンハモグリガの防除期間を長くする。そこで、春枝を 10～12 葉程度残して、摘心することで、枝葉の充実を促進し、その後の優良な夏枝の発生を促すことができる（図 10）。



図9 芽かぎによる春枝の整理（作業期間：2月上旬～3月上旬（目安））

- ・ 2芽からあわせて4本の新梢（春枝）が発生→芽かぎで1芽1新梢に整理。



図 10 春枝の摘心（作業期間：3月上旬から下旬（目安））

- ・ 春枝が 12～15 枚程度展葉した時点で、10～12 枚を残して摘心
- ・ 摘心することで、春枝は充実し、優良な夏枝が複数発生する。摘心しないと春枝が1本のまま先端だけが伸びて長大になり、樹形を乱す。

2 【4・5月の管理】

- 4月下旬から6月中旬にかけて、ミカンハモグリガを対象に、薬剤散布する。
- 4月下旬から5月上旬にかけて、リュウキュウミカンサビダニを主な対象に殺ダニ剤を散布する。
- 5月上旬に夏肥を施用する。
- 4月下旬から6月にかけて窒素主体の液肥を葉面散布する。
- 4月下旬から5月中旬に、1芽から2本以上発生した新梢（夏枝）を芽かぎして1本にする。
- 5月下旬から6月下旬に、強くて長い新梢（夏枝）は摘心して、新梢あたり10～12葉にする。

（1）ミカンハモグリガ防除

- アクタラ顆粒水溶剤 2,000～3,000 倍、モスピラン水溶剤 2,000～4,000 倍、アドマイヤー顆粒水和剤 10,000 倍のいずれかを「立木散布」する。
 - 夏枝に対するミカンハモグリガの加害期間は、新梢先端が展葉する時期（4月下旬～5月上旬）から、自己摘心期（6月中旬頃）までであるので、この時期に、注意深く新葉（特に葉裏）を確認し、食害を見たらただちに防除する。薬効は3週間程度と短いので、薬効が切れたら、必要に応じて再防除する。
 - 春枝と同様、葉が硬化すれば食害されなくなるので、葉を速やかに硬化させる肥培管理と芽かぎ・摘心が重要。夏肥と液肥は、決して怠らないこと。
- ※ダントツの「樹幹散布」を使用することもできる。効果は2～3か月持続するので、1回の処理で済む。「収穫前日数 150 日」なので、例えば、4月15日に散布したら9月12日までは収穫できない。従って、**散布時期は、4月中旬から下旬を厳守する（5月以降の散布をしない）。**

（2）サビダニ防除

- 6月上旬から中旬にかけて、幼果にリュウキュウミカンサビダニによる被害が発生する（図11）。本害虫は、幼果に被害を確認してから防除するのでは手遅れなので、予防的な防除を行うことが肝心である。
- サビダニ防除は、①冬マシン（12～1月）→②殺ダニ剤（4～5月）→③殺ダニ剤もしくは夏マシン（6月）の3回が基本であるが、ダニの発生が多い年には、夏季（6～7月）にも臨時散布することがあるので、ほ場で被害の発生状況などの観察を怠らないようにする。
- 4月下旬から5月上旬に殺ダニ剤を散布する。一般的に、サンマイトフロアブル2,000倍、ダニカット乳剤20～1,000倍は、サビダニへの効果が高い。
- ミカンハモグリガ防除（ネオニコチノイド系薬剤）や液肥（尿素など）と同

時散布できる場合は、なるべく混用して省力化を図る。



図 11 リュウキュウミカンサビダニ被害

- ・被害果（左）、この時点で果皮上に成虫は存在しない。早めの防除を心がける。
- ・発生初期はダニが集合して白い粉のように見える（右上）、成虫と卵（右下）

（３）夏肥の施用

- ・夏肥は、5月上旬に、窒素成分量で 10kg／10a、有機配合肥料（窒素成分 8％）で 125kg／10a、有機配合肥料（窒素成分 14％）で 71kg／10a を施用する。（P 8、表 4 参照）。
- ・この時期は雨季であるので、即効性の高い化学肥料（尿素など）よりは、緩効性の高い有機配合肥料の方が、窒素成分の流亡の心配が少ない。

（４）液肥の施用

- ・4～5月は、夏枝の発芽、夏開花果実の開花、春開花果実の生理落果と幼果の肥大が同時進行し、樹体内で激しい養水分の競合が起こる。この時期に、施肥や雑草管理を怠ると、旧葉（去年の葉）が落葉し、樹勢低下を招く。
- ・樹勢維持、夏枝充実（硬化促進）、着果・肥大促進のため、4月下旬～6月に、窒素主体の液肥（尿素 500 倍等）を1週間間隔で2～3回葉面散布する。ミカンハモグリガ防除やダニ防除に合わせて、混用散布すると手間が省ける。

（５）新梢管理

①芽かぎ

1つの芽から多数の夏枝が発生している場合は、夏枝の充実を図るために、芽かぎして1つの枝に整理する。方法は、春枝の時と同じ（P 9、図 9 参照）。

②摘心

夏枝は4月中旬に発生して、6月下旬に自己摘心する。春枝の時と同様に、10～12 葉程度残して、摘心することで、枝葉の充実を促進し、その後の優良な秋枝の発生を促すことができる（P 9、図 10 参照）。

3 【6・7月の管理】

- ・外観品質が著しく劣る果実を摘果する。
- ・7月中旬に、果実に日焼け防止用資材（白色ポリエステル筒網）を被袋する。
- ・雨季終了後、連続無降雨日数7～10日で十分なかん水を行う。
- ・6月中旬から下旬にかけて、枝吊りする。
- ・6月下旬までに、ダニ類・カイガラムシ類を主な対象に、マシン油乳剤97% 150～200倍を散布する（夏マシン）。

（1）摘果

- ・外観品質が著しく劣る果実がない場合、摘果は行わない。
- ・摘果は、A品～C品のいずれの出荷規格にも適さない外観品質の著しく劣る果実（傷果、サビダニ果、かいよう病果（P27、図33）、極小果）のみ行う。
- ・摘果時期は、6月上旬以降とする（それ以前は、二次生理落果が完全には終了していないため）。

表5 着果量が果実重および果実品質に及ぼす影響

葉果比	1果平均重 (g)	果汁歩合 (%)	糖度 (Brix%)	クエン酸 (%)	糖酸 比	翌年の着果量 (葉果比)	推定単収 (t/10a)
10	144.3	40.0	7.9	4.27	1.8	12.1	5.8
20	160.0	36.5	8.0	4.33	1.8	12.9	3.2
30	162.2	40.0	8.0	4.37	1.8	11.8	2.2

収量調査：2014年10月13日 果実品質調査：10月20日 着果量調査：2015年5月26日

推定単収は、圃場条件を成木15年生、10aあたり植栽本数80本、樹あたり総葉数5,000として算出

- ・適正着果量は、葉果比10～20である。これにより10月中旬の1果平均重は140～160g、10aあたり収量は、約3～6t弱となる（表5）。
- ・着果量を葉果比10～20に設定すると、翌年の着果量は、二次生理落果後に葉果比10～20が確保されるため、実質的に無摘果栽培が可能になる。

（2）日焼け果対策

- ・7月中下旬から9月にかけて、樹冠上部から中部に着果する外成り果実の陽光面に日焼け症状が現れる（図12）。症状が進行すると果実の外観品質は著しく低下して等級を下げる。被害の影響は、果実の10～20%に及ぶ。
- ・7月中旬にナシ用の一重果実袋もしくは白色ポリエステル筒網を被袋することで、商品性を下げる日焼け果実の発生は防止できる（図13）。また、これらの資材には、果皮の緑色維持効果も期待できる。被覆の作業性、資材の耐久

- 性、長期的なコストなどから判断して、白色ポリエステル筒網が優れる。
- 被袋時期が遅くならないように、注意する。



図 12 果実陽光面の日焼け症状



図 13 白色ポリエステル筒網

(3) かん水

- 連続無降雨日数 1 週間～10 日で十分なかん水を行う。
- 果実肥大は、6月に雨季が明けた後も収穫終期（10 月中旬）まで継続的に進むが、無降雨により土壌が乾燥すると果実肥大が抑制される（図 14）。

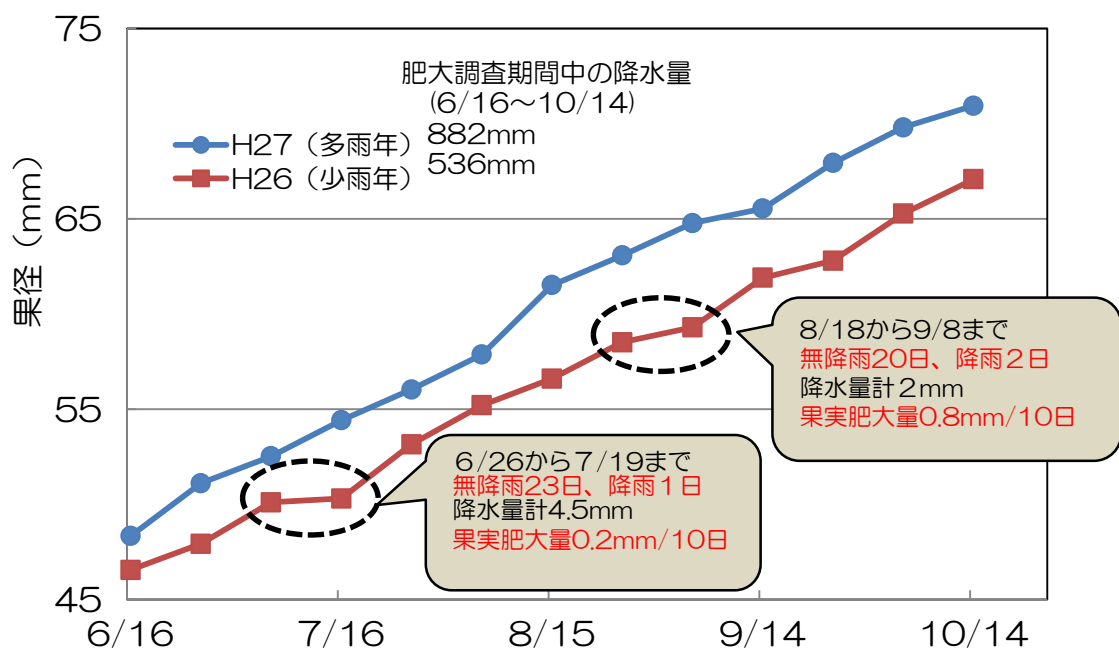


図 14 果実肥大の推移

- 平年、6月の雨期明け後の果実径は、10 日間で平均約 2mm 肥大する。
- しかし、H26 年は夏季の少雨（6/26～7/19 と 8/18～9/8）のため、それぞれ 10 日間で 0.2mm、0.8mm しか肥大しなかった。

- 夏秋季の過乾燥は、樹勢低下・小玉化を招くだけでなく、降雨明けの強光が、7月下旬以降の果実に日焼け症状を多発させたり、10月以降の貯蔵果実に、こはん症等の果皮障害を増加させる。
- かん水以外に、完熟堆肥の樹冠下表層施用、防草シート敷設、樹冠下除草剤散布等により、土壌の乾燥防止に努める。

（４）枝吊り

- 生理落果が5月下旬におおむね終了すると、6月上旬以降の果実肥大は旺盛になり、着果量の多い亜主枝や側枝が下垂する。
- 枝が過度に下垂すると、枝の重なりによって風通しが悪くなるだけでなく、樹冠内部に薬剤がかかりにくくなり、ダニやカイガラムシの発生を助長する。また、地面に枝が接触して傷果が多く生じる。さらに、重みによる枝折れや雑草管理の作業性低下などの悪影響が出る（図15）。
- 枝を吊るためには、樹冠中心に枝吊り用の2～3mの支柱を立てて、ハウスバンド（マイカ線など）で吊るか、オオコウモリ対策でトリカルネットを設置しているほ場では、天井の単管（直管）を利用する（図16、17）。



図15 亜主枝と側枝が下垂して枝吊りが必要な若木(左)と接地した果実(右)
 ・草刈りや除草剤散布が行いにくい。また、傷果が生じやすい。



図16 支柱を利用して枝吊りした若木



図 17 トリカルネットの単管（直管）を利用して枝吊りした 16 年生成木

- ・マイカ線等のハウスバンドを利用。トゲがバンドを切断することがあるので注意。
- ・利用できる単管（直管）がない場合、支柱を使うことになるが、安価な細い支柱（イボ竹など）では枝の重みで折れるため、果樹の枝吊り用に市販される長くて太い支柱（商品例：積水樹脂社製、果樹枝吊り支柱φ26mm×3,300mm など）を利用する。

（5）夏季害虫防除（夏マシン）

- ・春から初夏に散布するマシン油は、ダニ類（チャノホコリダニ、ミカンハダニ、リュウキュウミカンサビダニ）およびカイガラムシ類の密度を下げる。少雨乾燥等によりダニの多発が懸念される圃場で効果が期待される。
- ・6月下旬までに、マシン油乳剤 97%（アタックオイル、ハーベストオイル等）150～200 倍を散布する。
- ・高温により薬害が発生するので（葉が焼けて落葉、果皮に油斑が残るなど）、7月以降は散布しない。また、なるべく朝の涼しい時間帯に散布する。他の薬剤と混用しない。液肥との混用は可能なので、尿素 500 倍を混用する。

4 【8・9月の管理】

- ・収穫開始は、果実生育の早い年で8月下旬、遅い年で9月上旬から可能。
- ・収穫初期（8月下旬～9月上旬）に全収穫量の1～2割、収穫盛期（9月中下旬）に全収穫量の3～4割を収穫する。
- ・9月中旬に秋肥を施用する。
- ・台風襲来時は、事前に対策を行う。

（1）収穫

グリーンレモン（緑色果）としての収穫可能時期は、8月下旬から10月下旬である。しかし、8月下旬は、小玉率が高く、果汁歩合が低い果実が多いこと、10月下旬は収穫果に占める緑色果が少ないことにより、収穫適期は、9月上旬から10月中旬と考えられている。

収穫すべき果実を選別する基準は、①果実重 150 g 以上、②果皮のCC値が0.5 から 1.0 前後に変化（P20、図 22 参照）、③果実を手のひらで軽く握った時、わずかにやわらかさを感じる、④果実表面が滑らかになりつやが出る、の4点を目安にする。これらが満たされない場合、収穫は控える。

①収穫始期（8月下旬～9月上旬）の収穫のポイント

- ・収穫開始は、生育が早い年で8月下旬、遅い年で9月上旬である。
- ・果実肥大は、収穫期間中も進んでいることから、早い時期に多くを収穫すると、総収量を下げるばかりか、9月中に秋枝が多発生し、収穫期間内に追加のミカンハモグリガ防除が何度も必要になり、経営的に不利になる。従って、この時期は、日焼け果が発生しやすい樹冠上部および中部の外成り果実を中心に、日焼けや果実肥大の様子を見ながら、少しずつ収穫するにとどめる。
- ・この期間の収穫量は、全収穫量の1～2割を目安とする。

②収穫盛期（9月中旬～下旬）の収穫のポイント

- ・この時期は、果実の大部分が、果実重 150 g 以上、果汁歩合 30～40%で、商品性を下げる着色果（果皮のCC値 1.5 以上）の混入は認められない。
- ・樹冠全体を見渡ししながら、前述の選別基準を目安に、まんべんなく収穫する。ただし、あまり多くを収穫すると、収穫始期と同様の理由で、経営的に不利になるので、収穫量に注意する。
- ・この期間の収穫量は、全収穫量の3～4割を目安とする。

（2）秋肥施用

秋肥は、9月中旬に、窒素成分量で 10kg/10a、有機配合肥料（窒素成分8%）で 125kg/10a、有機配合肥料（窒素成分 14%）で 71kg/10aを施用する。（P8、表4参照）。

この時期の施肥は、礼肥的な意味合いがあり、樹勢回復に効果があるとともに、収穫終期（10月上旬～中旬）の果実肥大と秋開花（10月）の花芽分化に機能する重要な施肥と考えられる。しかし、過剰な施肥は、収穫終期以降の秋枝の過剰な発生を助長させ、樹を暴れさせる原因となる。従って、樹勢を観察しながら、強樹勢であったり、着果量が少ない場合には、半分程度に減肥してよい。

（3）台風事前対策

①枝折れ・倒伏防止、トリカルネット防護

苗木や幼木は根が少ないために倒伏しやすく（図 18）、鋭角な枝の分岐部や高接ぎ樹の接木部は裂け易いので、支柱にしっかりと誘引する。また、トリカルネット設置園でネットを貫通している新梢（図 19）は、台風で揺すられてネットを損傷することがあるので、事前に剪除する。

②潮風害対策

潮風害を受ける恐れのある地域では、被害後ただちに散水できるように、水を確保する必要がある。雨台風であれば、潮風害の心配はない。風台風の場合は風向きに注意しながら、葉をなめてしよっぱければ、樹の全面に散水する。散水は、4時間以内に行うと効果が高い。必ず動力噴霧器を用いて強めの水を当てる。1樹あたり水量は、苗木～幼木は10リットル程度。若木～成木は20～30リットル程度を目安にする。



図 18 強風で倒伏した取り木苗
（平成 27 年 9 月 20 日：台風 20 号）
・四方から風に揺すられて株元に穴が開き、主幹が 20 度ほど傾いた。
・倒伏した苗木は根が傷んでおり、起こすとさらに根が切れて衰弱することがあるので、起こす場合、被害程度に応じて 20～50%摘果するか、未結実樹では枝の切り込みを行う。



図 19 ネットを貫通する新梢
・硬化した春枝やトゲがネットを損傷するので、台風前に剪除する。枝は必ず間引き剪定とする（切り返し剪定では再度強い新梢（秋枝等）が発生するので逆効果）。

5 【10・11月の管理】

- ・10月上旬までに、樹冠上部・中部に着果する外成り果の収穫を済ませる。
- ・10月中旬までに、樹冠上部・中部に着果する内成り果と樹冠下部に着果する外成り果の収穫を済ませる。
- ・11月上旬までに、樹冠下部に着果する内成り果の収穫を済ませる。
- ・出荷果実の果皮色基準は、果皮のCC値 1.5 以下とする。
- ・9～11 月にかけて、新梢（秋枝）の発生状況を見ながら、ミカンハモグリガを対象に、薬剤散布する。
- ・秋開花果実を着果させる場合は、10月上旬～11月下旬に、チャノホコリダニを対象として、殺ダニ剤を散布する。

（1）収穫

果皮のCC値 1.5（図 22）を超える果実は、緑色果（グリーンレモン）としての外観評価を著しく下げる。果皮の着色（黄化）は、10月上旬から穏やかに始まり、10月下旬以降は急速に進行する（図 20）ことから、果皮色に気を配りながら、10月中旬までに、後述する一部の果実を除き、原則的には全ての収穫を終わらせる。

小笠原レモンの経営を考えた場合、果実品質と収量性を最も満足させる収穫時期は、10月上旬である。一方、10月下旬以降（年によっては10月中旬以降）は、急速に外観品質が低下することから、この時期の収穫作業が後手に回らないように最大限の注意を払う。

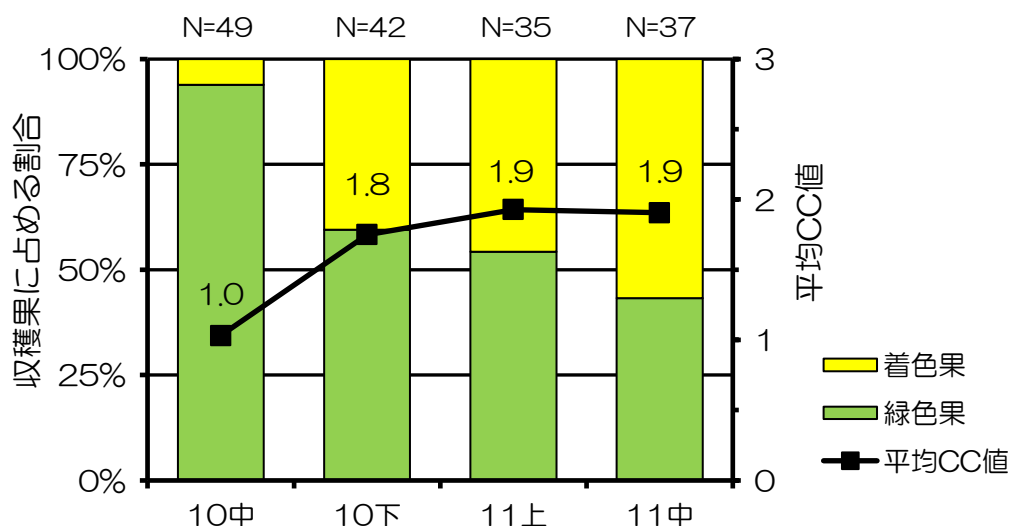


図 20 10月中旬以降の収穫果実における果皮緑色の推移（平成 26 年）

- ・10月下旬の果皮の平均CC値は、商品基準の 1.5 を超える。10月中旬に占める緑色果（1.5 以下）の割合は 90%と高いが、10月下旬では 60%以下に急減する。

①収穫終期（10月上旬～下旬）の収穫のポイント

- ・樹冠内の着果部位ごとに果皮の着色の進行速度が異なることを踏まえて（図21）、10月上旬までに樹冠上部および中部に着果する外成り果、10月中旬までに樹冠上部および中部に着果する内成り果と樹冠下部に着果する外成り果の収穫をそれぞれ済ませる。
- ・一方、樹冠下部に着果する内成り果は、着色の進行が遅いため、11月上旬まで収穫可能である。この部位の果実は少ないが、特に、大規模生産者では、本特性を有効に利用することで、収量性向上、作業労力の分散が期待できる。
- ・気象や天候によっては、果皮着色の進行が早い年があるので、余裕をもって、収穫作業を若干前倒しにすると失敗が少ない。
- ・この時期の収穫量は、10月上旬に全収穫量の3～4割、10月中旬に1割程度を目安とする。

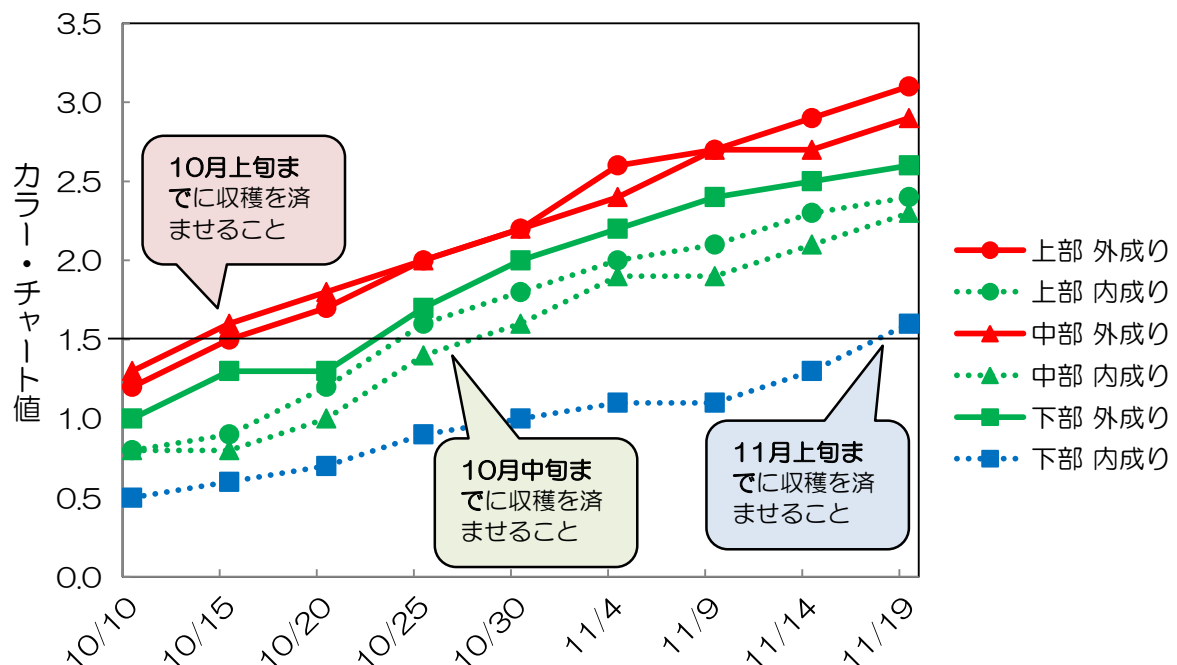


図 21 樹上における着果部位別の果皮緑色の推移

- ・着果部位ごとに果皮の着色の進行速度は異なり、大きく3つのグループに分かれる（図中の3色）。この特性を踏まえながら、効率的に収穫する。
- ・外成り果実は、外観から見える箇所（樹冠表層 20cm 以内）に着果した果実。
- ・内成り果実は、外観から見えない箇所（樹冠内部）に着果した果実。
- ・樹冠上部は、樹冠の上部 1 / 3 の領域。
- ・樹冠下部は、樹冠の下部 1 / 3 の領域。
- ・樹冠中部は、樹冠上部と下部以外の領域。

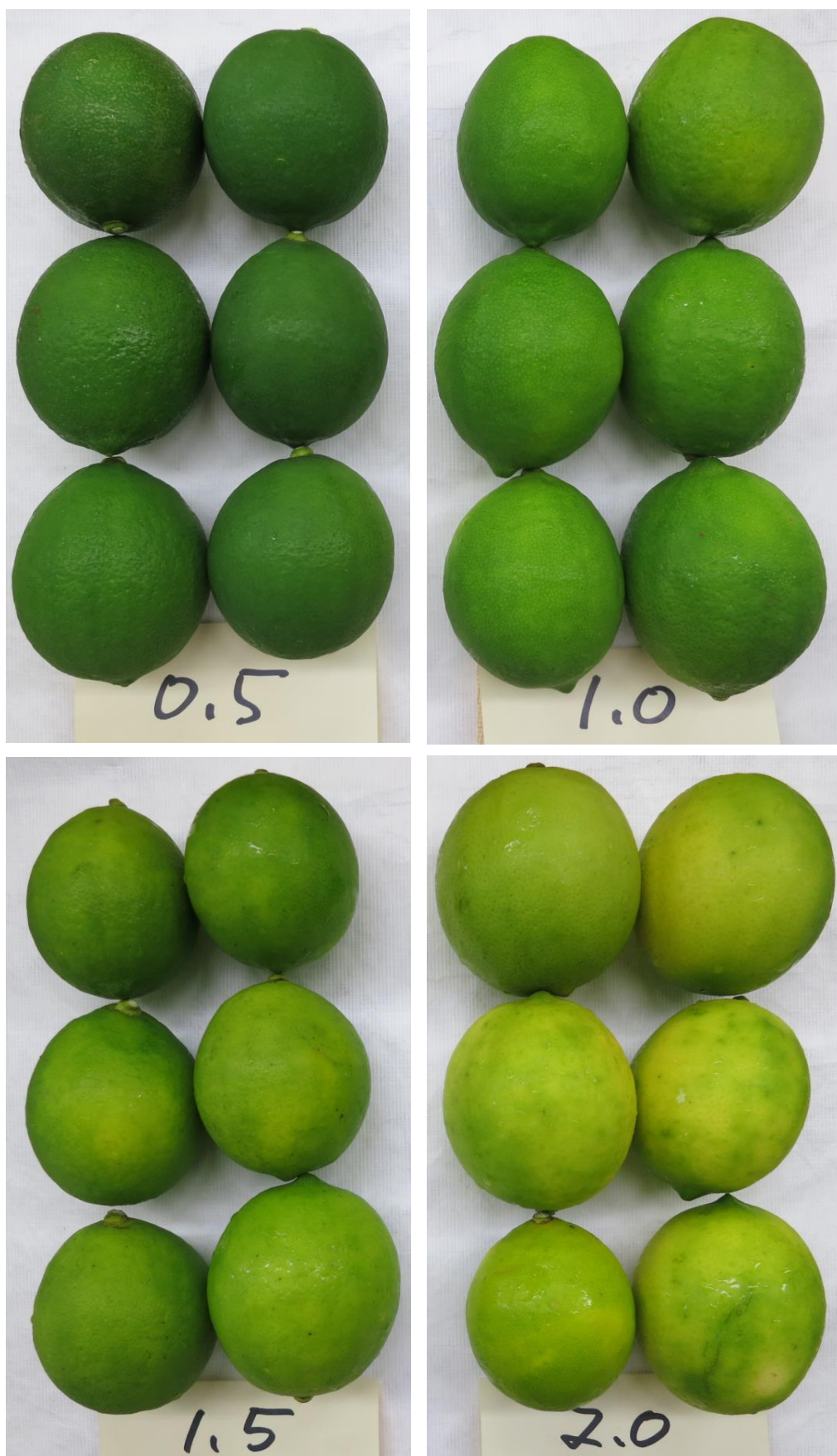


図 22 レモンの果皮色基準（果皮のカラー・チャート値）

（２）ミカンハモグリガ防除

- 小笠原におけるグリーンレモンの収穫時期は、夏秋季にあたるため、樹体の生育も旺盛である。収穫の進行とともに樹体の着果負担が減ると、収穫跡から新梢（秋枝）が多く発生し、ミカンハモグリガの被害が懸念される。
- 秋枝の発生状況（時期・量）は、樹の樹勢、着果状況、収穫の進行状況、気象状況等に左右されるため、防除適期は広くならざるを得ない。当然、適期の年次変動は大きいことが想定される。
- 本書では、９月から１１月にかけて、秋枝を注意深く観察しながら、ミカンハモグリガの加害を確認したら、ただちにダントツ水溶剤４,０００倍で防除し、その後、必要に応じて、再防除すること、と述べるにとどめる。
- 本時期の防除で最も気を付けることは、収穫中に防除することである。ダントツ水溶剤は、「収穫前日数：前日」なので使用しやすい。他剤を用いるときは、収穫前日数に十分気を付ける。

（３）秋開花果実のチャノホコリダニ防除

- １２月以降、秋開花果実の幼果にチャノホコリダニによる被害が発生する（図２３）。幼果に被害を確認してから防除するのでは手遅れなので、秋開花果実を生産する場合に限って、１０月上旬～１１月下旬に、予防的な防除を行う。
- サンマイル水和剤３,０００倍の効果が高い。
- ミカンハモグリガ防除（ネオニコチノイド系薬剤）や液肥（尿素など）と同時散布できる場合は、なるべく混用して省力化を図る。



図 23 秋開花果実に発生したチャノホコリダニ被害（平成 27 年 12 月）

- 果皮の被害痕を爪で引っ掻くと、剥がれる（矢印部分）。

6 【12・1月の管理】

- ・12月下旬から1月下旬にかけて剪定する。間引き剪定を中心に行い、除葉率は30%以下を厳守する。
- ・堆肥など土壌改良剤を施用する。
- ・越冬害虫を対象に、マシン油乳剤97% 60～80倍を散布する（冬マシン）。
- ・かいよう病を対象に、ICボルドー66D 40～80倍を散布する。

（1）剪定

①目的

- ・剪定の主な目的は、作業性の向上、樹勢の維持、病虫害の軽減である。
- ・剪定の適期は、秋枝が伸長停止する12月下旬から発芽直前の1月下旬までである。
- ・冬の防除（ボルドー剤、マシン油）は、剪定後に行うと効果的なので、なるべく早めに剪定を終了させて、2月上旬までに2つの防除を済ませる。

②間伐・縮伐

- ・剪定の前に、間伐・縮伐を行う。間伐の判断は、列間の「作業道50cm以下」、樹間の「枝の重なり30cm以上」を目安にする。密植栽培は、収量性、果実品質、作業性、労働生産性のすべてを低下させるので、間伐は、計画的に勇気をもって必ず行う。縮間伐の適期は11月～12月である。

（列間伐）	◎	○	◎	○	◎	○	●永久樹
	●	○	●	○	●	○	○1次間伐樹
	◎	○	◎	○	◎	○	◎2次間伐樹
	●	○	●	○	●	○	
	◎	○	◎	○	◎	○	
	●	○	●	○	●	○	

（千鳥間伐）	◎	●	◎	●	◎	●	●永久樹
	●	◎	●	◎	●	◎	◎間伐樹
	◎	●	◎	●	◎	●	
	●	◎	●	◎	●	◎	
	◎	●	◎	●	◎	●	
	●	◎	●	◎	●	◎	

図24 レモンの計画密植栽培における間伐方法

- ・主に、列間伐と千鳥間伐の二種類の方法がある。

③剪定の方法

- 樹形は、開心自然形とする。主枝の本数は3本、亜主枝の本数は1主枝あたり2～3本を基本とする（図25）。
- 亜主枝が5～6本ある場合、数年かけて徐々に剪定で減らしてゆく。苗木（5年生くらいまで）や若木（8年生くらいまで）では、主枝3本、亜主枝2～3本以上あってもよいが、樹齢とともに本数を減らす。
- 剪定で切るべき枝は、図25に示したとおり。剪定例は、図26、27、28を参照。

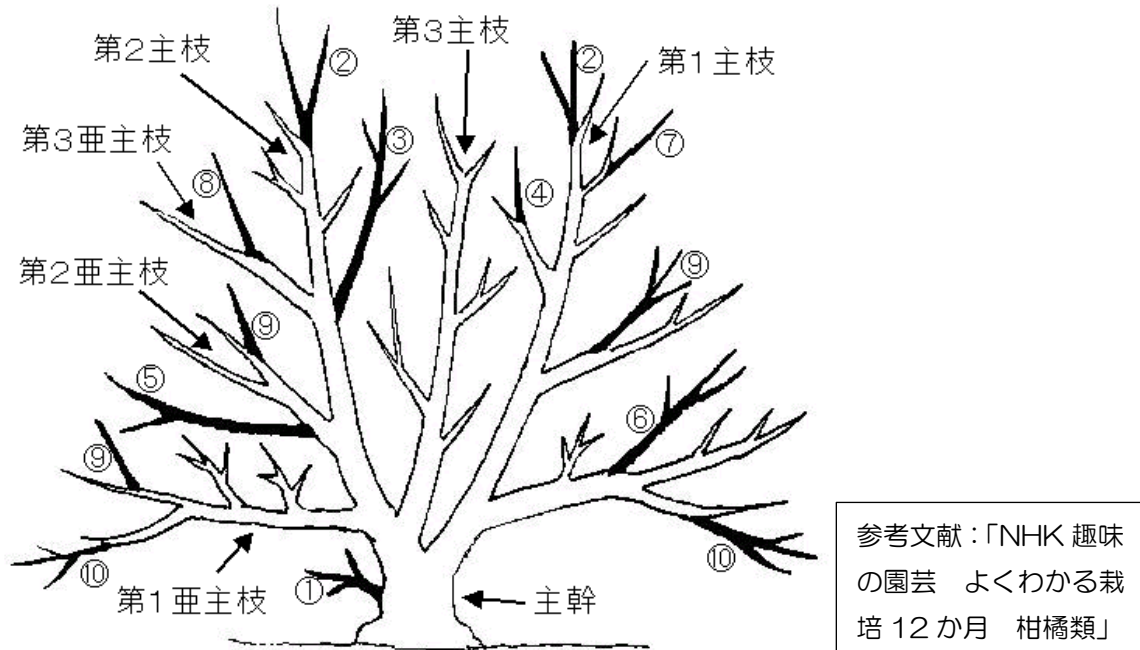


図25 レモン成木（開心自然形、主枝3本）の剪定の手順

- 図中の①～⑩が切るべき枝の優先順位。黒塗りの枝が剪定の対象
- ① 主幹から出た主枝以外の枝
- ② 主枝先端の立ち枝（50cm以上の引き下げは、徒長枝が増えるので控える）
- ③ 強い内向枝（主枝と競合しかねないので間引く）
- ④ 弱い内向枝（多少残すことで主幹部に直射日光が当たるのを防ぐ）
- ⑤ 第1亜主枝の真上に被さる側枝（元から間引く）
- ⑥ 亜主枝から立ち上がる強い枝（亜主枝先端に競合して樹形を乱すので間引く）
- ⑦ 第2、第3亜主枝になる上部の間伸びした枝
- ⑧ 亜主枝と同年生枝（同年枝は間引くか弱らせて、亜主枝先端をはっきりさせる）
- ⑨ 亜主枝から立ち上がる枝（着花しそうであれば、実を取って、翌年切る）
- ⑩ 下垂したり間伸びした側枝（枝が上向きに発生する箇所で、切り上げ剪定する）
- 剪定後の大きな切り口に、トップジンMペーストを塗る（枯れこみ防止・癒合促進）。切り口の大きさが500円硬貨より小さい場合は塗らなくともよい。
- 除葉率は、30%以下にとどめること。
- 切ることに悩んだら、切らずに誘引することも検討する。



図 26 8年生若木の剪定前（左）と剪定後（右）

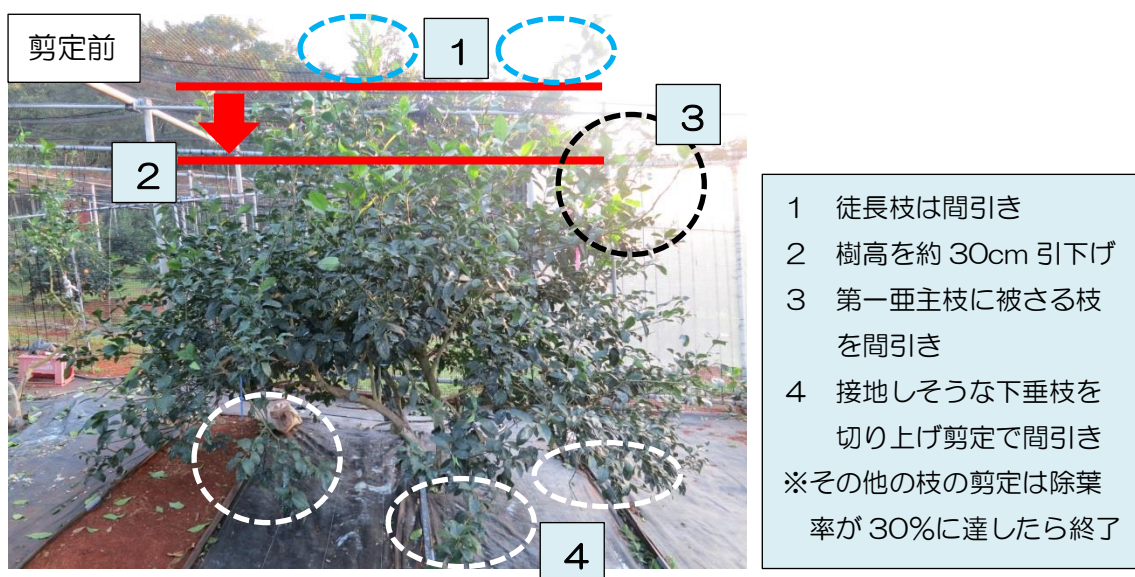


図 27 15 年生成木の剪定前



図 28 15 年生成木の剪定後

④苗木の剪定の仕方（図 29、30、31、32）



図 29 3年生苗木の剪定

- ・樹勢は中程度で、葉数が多くないので剪定は控える。主枝先端は切り返す。赤線が切り返し箇所。



図 30 図 29 の交差枝の剪除

- ・主枝候補枝（赤色）に交差して重なる長大な枝（黄色）は今後樹形を乱すので、この1本のみ間引いた。



図 31 主枝先端候補の切り返し剪定

- ・特に強い新梢（春枝）を発生させたい場合は、春枝と夏枝の境にある輪状芽の直下で切り返す。



図 32 株元に発生する枝の処理

- ・地際 20～30cm までに発生する強い枝は、徒長枝化して暴れる可能性が高いので、元から間引く（赤線）。

- 1～2年生苗木は、主枝候補の枝先端約1／2～1／3を切り返す（図29）。
- 3年生以降は、主枝候補の枝が強く（長さ60～80cm）、樹勢が強い場合、切り返さなくとも着果と新梢発生の両方が見込めるため、切り返さない。
- しかし、主枝候補が弱く（長さ30cm以下）、樹勢が弱い（全体的に着花が多く、主枝候補以外の1年生枝の長さが20cm以下）場合、主枝候補先端を強く切り返すとともに、樹冠下部以外の花を全摘蕾する。この場合、切り返す位置は、枝の太さが鉛筆の太さの箇所を目安とする。また、春枝と夏枝の境の直下で剪定することで、強い春枝の発生が期待できる（春枝と夏枝の境には、複数の芽（輪状芽）が存在し、境の直上で切り返し剪定すると、弱い芽がたくさん発生し、強い新梢の発育が望めない）（図31）。

（2）越冬害虫防除

- 冬季のマシン油散布は、ダニ類（チャノホコリダニ、ミカンハダニ、リュウキュウミカンサビダニなど）およびカイガラムシ類（マルカイガラムシなど）の園内密度を下げて、春季から夏季にかけての初期発生を抑制するのに効果があるので、必ず実施する。
- 11月～2月にかけて、マシン油乳剤97%（アタックオイル、ハーベストオイル等）60～80倍を散布する。
※この時期に散布するマシン油は、通称「冬マシン」、春から初夏にかけて散布するマシン油は、通称「夏マシン」と呼ばれる。

（3）かいよう病防除

- レモンは、かいよう病（図33）に非常に弱い。「菊池レモン」はレモン品種の中では、かいよう病に比較的強いとされているが、大きな差はない。被害果は商品として荷受けされなくなるため、被害が蔓延すると、経営を著しく悪化させる。しかも、一度感染が拡大すると収束が困難であることから、薬剤防除と防風対策は必ず行う必要がある。また、かいよう病は、ミカンハモグリガ被害痕に多く発生するので、ミカンハモグリガ防除は必ず行う。
- 12月～1月に「ICボルドー66D」40～80倍を散布する。石灰による新葉の薬害防止と薬効の向上のためにパラフィン系展着剤「アビオンE」もしくは「ペタンV」1,000倍を混用する。
- 「ICボルドー66D」は、登録上の散布濃度は25～200倍なので、25～40倍の高濃度散布は可能であるが、樹勢が弱っている場合には、薬害により枯死する可能性があるため、樹勢が強い樹でかいよう病の被害が著しい場合に限り使用する。なお、12月～1月以外の時期は、100倍以上で散布する。
※他品種への散布に当たっての留意点

ICボルドー66Dをレモン以外の品種にも散布することが考えられるが、12月～1月以外の時期に100倍で散布すると、ライム（品種：メキシカン）で枯死する事例が散見された。それ以外の品種（ダイダイ、小笠原オレンジ、タ

ンカン、平戸ブント、晩白柚、ヒラミレモン（シークワサー）、カラマンシー）では薬害は無かった。従って、ライムに限っては200倍で散布する。

- 薬害を防止するため、高温時を避けて散布する。
- ボルドー剤とマシン油は、近接散布を避けて7日以上あける。
- トゲによる傷は感染を拡大させるので、長大なトゲは可能な限り剪除する。
- 防風林、防風ネットを整備する。



図 33 かいよう病の病斑

（左上）ミカンハモグリガ被害痕を中心に葉に多く発病する。

（右上）トゲによる傷痕にも多く発病する。

（左下）罹病葉を放置すると果実にも菌が飛散し、発病する。

（右下）枝にも菌が飛散する。罹病枝が多く発生すると、防除が困難になる。

7 【樹勢回復方法】

＜樹勢低下の主な原因＞	＜主な対策＞
1 夏季土壌の過乾燥	⇒ 定期的なかん水、防草シート
2 骨格枝の日焼け	⇒ 果樹用日焼け防止剤の塗布
3 強すぎる剪定と早すぎる剪定	⇒ 剪定適期と除葉率の厳守
4 施肥不足と適期施肥の不徹底	⇒ 施肥量と施肥時期の厳守

現在、小笠原レモンの生産現場の多くで「樹勢低下」が顕在化している。樹勢低下は、果実の小玉化による収量低下や最悪枯死という結果を招く。ここでは、レモンの樹勢低下の主な原因と簡単な対応策について紹介する。

原因その1 夏季土壌の過乾燥

レモンは浅根性で、細根も少ないため、梅雨明け後に晴天・乾燥が続くと保水性に乏しい小笠原の土質下では、樹に過度な負担がかかって、樹勢低下を招く。従って、1週間から10日降雨がない場合は、十分量のかん水を行い、かつ養水分を競合する雑草を除草剤で管理するのが理想だが、困難な場合、防草シートの敷設が、土壌の過乾燥抑制と除草に一定の効果があることがわかっており、主産地で利用されている（図34）。



図34 防草シートの敷設

- ・防草シート両端に直管パイプ（φ20mm など）とパッカーを用いてシート両端を連結。施肥はシートを巻き上げて施用する。台風でシートが飛ばされないように、土のう袋を2～3メートルおきにシート上に並べる。

原因その2 骨格枝の日焼け

樹の株元部分（主幹部）に直射日光が当たると、幹の表面温度が 50～60℃に達し、形成層の細胞が損傷する。ひどい場合、樹皮が変色して（日焼け症状）、枯れ込みが進む。対策として、直射日光が当たる主幹部に市販の日焼け防止用の白塗剤を塗布する（商品例：白石カルシウム社製、ホワイトンパウダー）（図 35、36）。また、剪定を控えて下枝を残し、株元に当たる直射日光を防ぐ。



図 35 日焼け対策が望ましい樹
・過度な剪定で下枝消失、主幹部露出



図 36 白塗剤を塗布した樹
・刷毛を使って露出部分に塗る

原因その3 強すぎる剪定と早すぎる剪定

レモンは、貯蔵養分を枝や根だけでなく葉にも多く含むため、剪定によってあまり葉を多く落とすと、樹勢低下を招く。剪定による除葉率は「3割以内」を厳守する。それ以上の強剪定は、多くの場合、樹勢を弱める（図 37）。

剪定時期は、秋枝の伸長が止まる 12 月下旬から春枝が発生する 1 月下旬までとする。この期間であれば、貯蔵養分の消耗を最小限に抑えられる（図 38）。



図 37 10～11 月の強剪定を毎年繰り返して樹勢低下した成木（強剪定直後）

- ・強剪定→葉枚数減少→光合成能力低下→果実肥大悪化→収量減少
- ・葉枚数減少→主幹部に日焼け症状
- ・早すぎる剪定→弱くて不充実な秋枝が過度に発生→貯蔵養分消耗→樹勢低下



図 38 適正な剪定によって樹勢維持されている成木

- ・葉枚数確保→光合成能力向上→果実肥大良好→高収量
- ・樹冠全体に十分量の枝葉確保→着果部位多→着果量多→高収量
- ・直射日光が主幹部に当たらない→主幹部の日焼け防止

原因その4 施肥不足と適期施肥の不徹底

小笠原レモンは、窒素成分で年間 30kg 以上を施肥する。施肥時期は、2 月上中旬、5 月上旬、9 月中旬の 3 回とする（P 8、表 4 参照）。この時期はレモンの根の発生時期でもあり、最も効率的に根に吸肥される。しかし、弱樹勢樹は根量が少なく、吸肥力が低下しているため、窒素成分で年間 30kg 以上の施肥を行っても、根に十分に吸収されず、地下水に溶脱することが懸念される。そこで、液肥の葉面散布も併せて実施する。

発芽期（1 月下旬～2 月上旬）、開花期（2 月中旬～3 月下旬）、収穫直後（10 月中下旬）に尿素 500 倍を各期ごとに 1 週間間隔で 3 回散布する。病虫害防除時に農薬に混用すると省力化が図れる（ただし、IC ボルドーには混用しない）。

以上 4 つの主因を踏まえた対策を講じることで、数年要するが、樹勢は必ず回復する。経営資本としてレモンを評価する場合、樹が健全であることが前提になるので、弱った樹 10 本は、健全な樹 1 本に劣るということを意識して、しっかりと管理していただきたい。

Ⅲ 防除暦

表5 小笠原レモンの防除暦

防除時期	適用病害虫	薬剤名	系統区分	希釈倍数	薬液量	収穫 前日 数	年間 使用 回数	備考
12月～ 1月中旬	カイガラムシ サビダニ ハダニ類	マシン油類 マシン油乳剤97 もしくは 機械油乳剤95	天然物由来 天然物由来	60～ 80倍 30～ 45倍	300ℓ 300ℓ	— —	— —	
12月～ 2月上旬	かいよう病 黒点病	ICボルドー66D ＋ 展着剤 アピオンE かペタンV	無機銅 パラフィン系	40～ 80倍 1,000倍	300ℓ 300ℓ	— —	— —	・マシン油とは 7日以上間隔を あける
2月上旬～ 3月下旬	アザミウマ類 カイガラムシ類 ミカンハモグリガ アゲハ類	①ダントツ水溶剤	ネオニコチノイド	4,000倍	300ℓ	前日	3回	・ネオニコチノ イド系の薬効は 3～4週間。薬 効が切れたら他 剤で再散布。 ・尿素500倍 混用
		②ダントツ水溶剤の樹幹散布 20倍液 10～100mℓ／樹				150日	3回	コスト可
		③ダントツ粒剤の株元土壌施用 20g／樹				—	3回	苗木のみ
		※処理方法①の登録は、他にアドマイヤー顆粒水和剤、アクタラ顆粒水溶剤、モスピラン水溶剤等がある。 ※処理方法③の登録は、他にアドマイヤー粒剤、アクタラ粒剤、モスピラン粒剤等がある。 ※処理方法②および③は、①と比べて植物への浸透移行に時間がかかるため、早めに処理する（1月中旬～2月上旬）。薬効は2～3か月継続する。						
4月下旬～ 5月上旬	サビダニ類 チャノホコリダニ ミカンハダニ アザミウマ類 カイガラムシ類 ミカンハモグリガ	サンマイト水和剤 ＋ アクタラ顆粒水溶剤	その他 ネオニコチノイド	2,000倍 3,000倍	300ℓ 300ℓ	3日 14日	2回 3回	・尿素500倍 混用 ・ネオニコチノ イド系の薬効は 3～4週間。薬 効が切れたら他 剤で再散布。
臨時撒布 （4月下旬 以降1～2 か月毎）	かいよう病 黒点病	ICボルドー66D ＋ 展着剤 アピオンE かペタンV	無機銅 パラフィン系	100倍 1,000倍	300ℓ 300ℓ	— —	— —	・薬効は30日 程度。再発生で 再散布。
6月	カイガラムシ類 サビダニ類 ハダニ類	マシン油類 マシン油乳剤97 もしくは 機械油乳剤95	天然物由来 天然物由来	150～ 200倍 100～ 200倍	300ℓ 300ℓ	— —	— —	・尿素500倍 混用 ・涼しい時間に 散布し、7月以 降は散布しな い。
臨時散布 （6～7月に かけてサビダ ニが発生した 際にいずれか を随時選択）	サビダニ類	サンマイト水和剤 ダニカット乳剤20 コロマイト水和剤 カネマイトフロアブル コテツフロアブル	その他	2,000倍 1,000倍 3,000倍 1,500倍 4,000倍	300ℓ 300ℓ 300ℓ 300ℓ 300ℓ	3日 7日 3日 7日 前日	2回 1回 2回 1回 2回	・尿素500倍 混用
9～11月	ミカンハモグリガ他	ダントツ水溶剤	ネオニコチノイド	4,000倍	300ℓ	前日	3回	・状況に応じて散布
10月上旬～ 11月下旬 （秋開花実を 生産する場 合に限る）	チャノキアザミウマ ミカンハダニ チャノホコリダニ ミカンサビダニ	サンマイト水和剤	その他	3,000倍	300ℓ	3日	2回	・尿素500倍 混用 ・年間使用回数 に注意する。

Ⅳ 経営指標

表6 小笠原レモンの生産目標および経営指標（10aあたり）

1 生産目標

10aあたり収量（t）	6.3	農セ実績（平成26年、平成27年）
生産出荷割合	90%以上	

2 経営指標

出荷量(kg)	5,700	
販売単価（円/kg）	680	A品 800円（60%） B品 600円（20%） C品 400円（20%）
粗収益（円）	3,876,000	
経営費（円）	923,762	
農業所得（円）	2,952,238	

3 経営費内訳

肥料費（円）	40,000	年間総窒素量30kg 堆肥1トン
薬剤費（円）	30,000	ミカンハモグリガ防除4～5回 ダニ防除3～5回 かいよう病防除2～5回等
動力費（円）	5,000	
修繕費（円）	5,000	
減価償却費（円）	40,000	
販売費用（円）	542,640	JA手数料14%
労働費（円）	223,122	年間総作業時間×907円/h（都最低賃金）
資材費（円）	28,000	
その他（円）	10,000	
合計（円）	923,762	

4 投下労働時間（h/10a） （月別）

1月	45
2月	9
3月	2
4月	9
5月	7
6月	10
7月	17
8月	20
9月	35
10月	70
11月	10
12月	12
合計	246

（作業別）

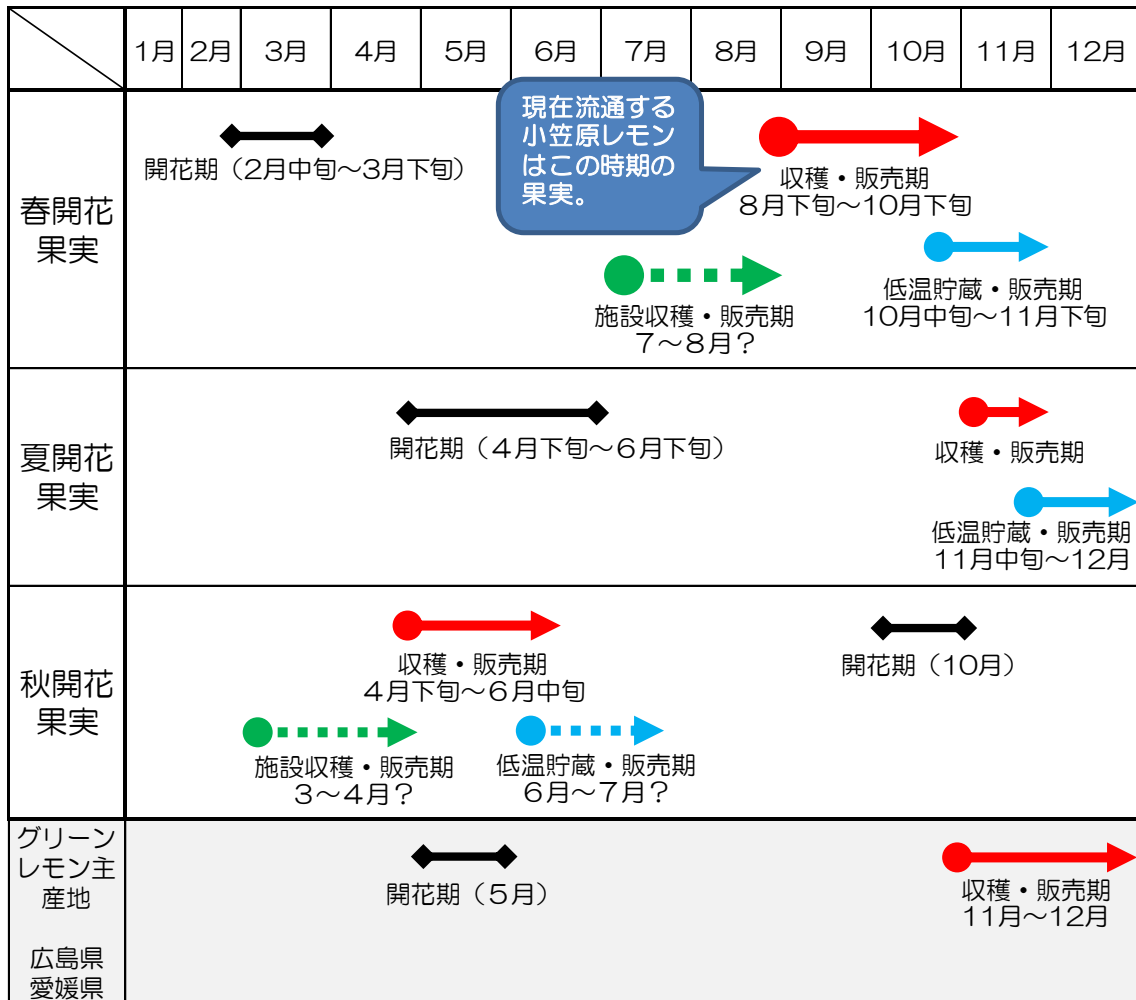
剪定・整枝	50
防除	40
摘果	4
施肥	6
日焼け防止資材着脱	11
芽かぎ・摘心・トゲとり	8
かん水管理	5
選別・出荷	110
除草	12
合計	246

V これからの小笠原レモン

1 品種特性を生かした販売期間の拡大

現在流通している小笠原レモンは、露地栽培で8月下旬から10月下旬までに収穫された春開花果実が主である。その出荷期間は、約2か月と短く、周年にわたる観光需要に十分にこたえきれていない。

近年、農業センターでは、小笠原レモンは年3回の収穫時期があり、いずれも商業出荷可能であることを明らかにした。今後は、秋開花果実など、従来とは異なる時期に出荷可能な栽培への取り組みが期待される。さらに、今後、生産部会の設立などによって面的な取り組みが進むことにより、大型低温貯蔵庫の共同利用や、施設栽培の導入などが実現すれば、今まで以上に流通期間が拡大し、産業振興に寄与することが期待される。



◆開花期 ●→ 露地の収穫・販売時期 ●→ 低温貯蔵利用による販売時期
 ●→ 低温貯蔵利用による販売時期 (推測) ●→ 施設栽培の収穫・販売時期 (推測)

図 39 現在の収穫・販売時期と今後期待される収穫・貯蔵・販売時期

2 簡易コンテナ貯蔵法の利用

①貯蔵の必要性

現在、小笠原レモンは、収穫と出荷がほぼ同時期に実施されている。一般的に、緑色果（グリーンレモン）は、収穫後常温に放置すると、果皮色は緑色から黄色に穏やかに変化し、香りや鮮度も落ちることから、品質の優れる果実を流通させるために、収穫後ただちに出荷することは理にかなっている。

しかし、将来的に栽培の取り組みが広がり、生産量が拡大すれば、需給バランスを調整するため、果実品質を長期間維持できる低温貯蔵を導入し、計画出荷体制を構築することが必要になる。また、貯蔵の導入によって、生産者の出荷作業の労力分散も期待される。

②貯蔵に適した予措

小笠原レモンの貯蔵のために、2～3％程度の軽めの予措を行う。予措とは、貯蔵性を高めるために行う果実の乾燥処理のことで、これを行わずに貯蔵を行うと、2週間から20日程度で、果皮にこはん症（図40）やヤケ症といった貯蔵障害が発生し、長期貯蔵が実現しない。

収穫直後の果実は、室内の比較的涼しく風通しの良い場所に数日間置き、果実重が2～3％減少するまで乾燥させる。その後、貯蔵庫に入庫する。

③低温貯蔵における好適条件

グリーンレモンの低温貯蔵は、温度8℃、相対湿度80％以上（できれば90％以上）が好適条件とされる。また、貯蔵中の温湿度の変化は、極力少ない方が望ましい。さらに、貯蔵中の腐敗の発生を抑えるため、傷果は貯蔵に供しない方が良い。本条件下で、果汁品質および外観品質（果皮緑色）を約50日間維持できる。

④低温庫を利用した簡易コンテナ貯蔵

今後、生産者（もしくは出荷団体）が低温貯蔵に取り組む場合、100kg単位で入庫可能な低温庫を利用したコンテナ貯蔵が考えられる。しかし、恒湿機能のない低温庫は高湿の維持が困難なため、保湿対策を講じる必要がある。

近年、農業センターでは、平型コンテナ（図41）と不織布（ソフトタイベック（厚さ0.14mm×幅1,016mm；デュポン社製）の梱包を組み合わせ、恒湿機能のない低温庫においても、コンテナ内に90％以上の高湿環境を作れることを実証した（図42、43）。不織布1㎡あたり経費を476円とした場合の1梱包当たり経費は、一段梱包では476円、包み込み梱包は857円、二段梱包は1,023円であるが、長期的な使用に耐えることを考慮すると、低コストと評価できる。

将来、本技術を活用して、低温貯蔵の取り組みが実現し、出荷・販売期間が今まで以上に拡大することが期待される。



図 40 低温貯蔵中に果皮に発生した貯蔵障害「こはん症」(右は健全果)
 ・適正な予措処理を行わないと貯蔵障害果が多発生する。



図 41 平型コンテナ(無梱包)
 ・規格は 618mm×428mm×191mm
 ・充填時の重量は約 20kg で持ちやすい



図 42 不織布の包み込みによる梱包
 ・デュポン社のソフトタイベックを使用
 ・規格は厚さ 0.14mm×幅 1,016mm



図 43 コンテナ型に成形した不織布による梱包
 (左: 1 段タイプ、右: 2 段タイプ)

- ・コンテナと棚の間に不織布を敷いて、コンテナ底面からの湿度流出を防ぐ。
- ・コンテナ内の高温維持のために、コンテナ内は果実で満たす。

VI その他

香気成分分析

レモンなどの香酸カンキツ類にとって、香りは重要な評価指標の一つである。小笠原レモンの特徴香気、いわゆる島レモンらしい香りは、thymol (チモール) を代表に微量でも香るいくつかの成分で構成されている (表7、網掛け部分)。分析の結果、春開花果実は、linalool (No.35)、terpineol (No.41、53)、neral (No.51)、geranial (No.57)、nerol (No.67)、geraniol (No.71)、thymol (No.77) が、秋開花果実は、citronellol (No.64)、pinene (No.2、4) が、夏開花果実は、香りの比較的弱い limonene (No.11) が多い傾向であった。調香師による香気評価は、春開花果実が小笠原レモンらしさが強く感じられて高評価で、秋開花果実も thymol 香やフレッシュなグリーン感を感じるなど高評価であった。一方、夏開花果実は香りが弱く、他時期と比べると低評価であった。本データが、加工、流通および消費面で参考にされることを期待する。

表7 開花時期別の果皮の香気成分比較 (分析協力：高砂香料工業株式会社)

No.	Compound Name	GC/FID クロマトエリア (%)		
		春開花	夏開花	秋開花
1	ethyl acetate	tr ^a	tr	tr
2	α -pinene	0.93	0.99	1.36
3	camphene	tr	tr	tr
4	β -pinene	0.49	0.50	0.73
5	sabinene	0.14	0.15	0.15
6	cis-3-hexenal	tr	0.01	tr
7	1-penten-3-ol	tr	0.01	-
8	myrcene	1.49	1.69	1.56
9	α -phellandrene	0.03	0.04	0.04
10	α -terpinene	0.10	0.05	0.18
11	limonene	74.43	80.90	77.05
12	β -phellandrene	0.18	0.11	0.16
13	1,8-cineole	0.18	0.12	0.05
14	cis-b-ocimene	0.03	0.02	0.05
15	γ -terpinene	6.22	5.81	8.56
16	4-cymene	0.84	0.73	1.32
17	terpinolene	0.37	0.27	0.47
18	hexanol	tr	0.01	-
19	cis-3-hexenol	0.29	0.29	tr
20	nonanal	tr	0.01	tr
21	4-mentha-1,3,8-triene	tr	0.01	0.01
22	trans-2-hexenol	0.02	0.05	-
23	tetradecane	tr	tr	tr
24	dehydro-4-cymene	0.13	0.13	0.16
25	4-mentha-1,4,8-triene	0.07	0.06	0.08
26	3-carene epoxide	tr	tr	tr
27	trans-limonene-1,2-oxide	0.03	0.02	0.00
28	trans-sabinene hydrate	0.17	0.12	0.07
29	terpinolene-4,8-oxide	0.00	-	0.07
30	citronellal	0.10	0.10	tr
31	δ -elemene	0.03	0.02	tr
32	α -copaene	0.02	0.03	-
33	pentadecane	tr	tr	tr
34	camphor	0.03	0.02	tr
35	linalool	3.96	1.47	1.89
36	trans-4-menth-2-en-1-ol	tr	tr	-
37	cis- α -bergamotene	tr	0.01	tr
38	trans- α -bergamotene	0.20	0.16	0.18
39	thymol methyl ether	0.05	0.08	0.03
40	β -elemene	0.18	0.13	0.18
41	4-terpineol	0.14	0.09	0.07
42	β -caryophyllene	0.12	0.10	0.09
43	undecanal	tr	tr	tr
44	4-menth-1-en-9-al-1)	tr	tr	-
45	trans-4-mentha-2,8-dien-1-ol	0.03	0.02	-
46	β -santalene	tr	tr	tr
47	nonanol	tr	tr	tr
48	β -citronellyl acetate	tr	tr	tr
49	trans- β -farnesene	0.06	0.02	0.04
50	α -humulene	0.05	0.08	0.07
51	neral	0.35	0.18	0.10
52	limonen-4-ol	0.05	0.03	tr
53	α -terpineol	1.14	0.80	0.50
54	borneol	tr	tr	tr
55	germacrene d	0.28	0.22	0.37
56	piperitone	tr	tr	tr
57	geranial	0.47	0.26	0.21
58	neryl acetate	0.08	0.04	-
59	β -bisabolene	0.31	0.27	0.36
60	bicyclogermacrene	0.03	0.03	0.04
61	cis-limonen-3-ol	tr	-	tr
62	trans-limonen-4-ol	tr	tr	tr
63	δ -cadinene	0.04	0.03	0.03
64	β -citronellol	0.22	0.17	0.39
65	4-mentha-1(7),2-dien-8-ol	0.05	0.07	0.03
66	γ -isogeraniol	0.02	tr	tr
67	nerol	0.35	0.18	0.13
68	β -safraninol	0.04	0.02	0.03
69	isopiperitenone	0.23	0.20	0.14
70	4-cymen-8-ol	0.08	0.10	0.11
71	geraniol	0.21	0.13	0.11
72	limonen-10-yl acetate	0.02	0.01	tr
73	4-menth-1-en-9-ol-1)	0.02	tr	tr
74	4-menth-1-en-9-ol-2)	tr	tr	tr
75	limonen-10-ol	0.25	0.14	0.08
76	2-(4-methylphenyl)propanol	tr	0.01	tr
77	thymol	3.53	1.65	2.16
78	geranic acid	tr	tr	tr
	sum	98.87	98.99	99.41
	unknown	1.13	1.01	0.59

a) trは検出限界以下

登録番号 (27) 1

小笠原レモン栽培管理マニュアル

発行日：平成 28 年 3 月

発 行：東京都小笠原支庁産業課 亜熱帯農業センター

〒100-2101 東京都小笠原村父島字小曲

電話 04998-2-2104 FAX 04998-2-2565

印刷所：株式会社 信英堂

〒160-0022 東京都新宿区新宿 5-14-11

電話 03-3357-6711 FAX 03-3357-6890