

高糖度もも生産マニュアル

光、窒素、水

高糖度もも生産のための3つのキーワード



平成 23 年 3 月

和歌山県農林水産総合技術センター農業試験場
和歌山県農林水産総合技術センター果樹試験場かき・もも研究所
那賀振興局地域振興部農業振興課
JA 紀の里
和歌山大学

目 次

| | |
|----------------------|----|
| 1. 土壌の適応性と品種 | 1 |
| 1) モモ産地の主要な土壌 | |
| 2) 土壌条件に応じた栽培管理と品種選定 | |
| 2. 高糖度モモ生産園の特徴 | 3 |
| 1) 高糖度モモ生産園の特徴 | |
| 2) 高糖度果実生産要因 | |
| 3) 樹勢判断の目安 | |
| 4) 栽培管理改善のポイント | |
| 3. 園地の日照改善 | 7 |
| 1) 密植園の間伐 | |
| 2) 不要な枝の整理 | |
| 3) 着果部位と糖度 | |
| 4. 排水を良くする | 10 |
| 1) 明きよ排水 | |
| 2) 暗きよ排水 | |
| 5. 樹勢を中庸に保つ | 11 |
| 1) 樹勢とせん定 | |
| 2) 適正な施肥 | |
| 3) 堆肥・土壌改良資材 | |
| 4) 草生栽培 | |
| 6. 適期収穫 | 17 |
| 7. かん水 | 18 |
| 1) 幼果期～硬核期 | |
| 2) 硬核終期～収穫期 | |
| 3) 収穫後 | |
| 8. モモの渋果対策 | 20 |
| 1) モモの渋味とは | |
| 2) 渋果の発生要因 | |
| 3) 対応策 | |
| 高糖度モモ生産チェックシート..... | 21 |

1. 土壌の適応性と品種

モモの新植・改植に当たっては、高糖度果実生産を念頭に置き、自然環境（日照、土壌、排水条件等）の優れた園地と土壌にあった品種の選択に留意する必要があります。

本県モモ産地に分布する土壌は、大きく河川沿いの砂地、過去に水稻を栽培した水田転換地、傾斜地の山地の3つに分類されます。以下にモモ産地の土壌について説明します。

1) モモ産地の主要な土壌（図1-1、1-2）

(1) 砂地（褐色低地土）

河川の近くの平地に分布している下層土が茶褐色の土壌で、排水性（透水性）が高く、砂レキ層までの土壌の厚さにより乾燥度合いや地力が異なります。排水性が高く高糖度モモの栽培に適した土壌になります。

(2) 水田転換地（灰色低地土、黄色土）

河川近くの平地や紀ノ川流域の河岸段丘に分布している土壌で、地表面下30~40cmより粘質土となるため、主に水田として利用されてきました。高糖度果実生産を行う場合は、暗きよの設置や粘質土の層以下に掘り下げた明きよによる排水対策が効果的です。

(3) 山地（褐色森林土、赤色土）

傾斜地の樹園地に広く分布する茶褐色の土壌で、レキを多く含んでおり、傾斜の影響から表面排水が多いため、表土の流亡が懸念されます。レキ含量が多い傾斜ほ場は排水性が高いため、モモ栽培に適しています。

2) 土壌条件に応じた栽培管理と品種選定

高糖度果実生産のためには、園地の排水性が高いこと、保水性の低いこと、地力窒素の低いことが重要になります。園地選定は重要で、排水性の低い園地では暗きよ・明きよの設置が重要になります。保水性を低く保つこと、地力窒素を低くするためには、土づくり資材の選定が重要となります。但し、砂地などの排水性に優れ、作土層の少ない土壌（下層のに砂レキが認められる土壌）では、乾燥害や肥料の流亡が懸念されるため、窒素含有率の低い木質系堆肥の施用により保水性、保肥力を高める必要があります。

作土が深い園地や地力の高い園地では、樹が大きくなりやすいため、植栽間隔を8m×8m以上と広くして、若木の間は樹勢を落ち着かせるようにせん定も軽くします。草生栽培は春先の初期生育を抑制するため、樹勢を落ち着かせる効果があります。

表1-1に土性に適応した品種とその特性を表記しています。

「日川白鳳」、「白鳳」等の早生~中生種は、晩生系品種に比べ糖度の低い傾向にあるため、降雨による過剰な土壌水分が速やかに排水される園地で栽植するのが良いでしょう。「清水白桃」は、作土の深い園地では樹勢が強くなり、生理落果や果実糖度の低下が生じやすいため、排水良好な土壌が適しています。また、「川中島白桃」は作土の浅い園地では樹勢が弱りやすくニエ果等の障害果も発生しやすいため、高品質果実の安定生産には排水良好な作土の深い園地が適しています。

表1-1 土壌の適応性と主要品種の特性

| 土壌の適応性 | 品 種 特 性 | | | | | | | | | | 特記事項 |
|------------------------|---------|-----|--------------|------------|----------------|-------|------|-----|------------|-----|--------------------|
| | 品 種 名 | 樹 勢 | 果実大きさ (g) | 果 着 皮 色 | 成 熟 期 満開後日数 | 糖 度 | 取 量 | 花 粉 | 生理的 落 果 | 核割れ | |
| 排水良好な砂質~壤土 | 日川白鳳 | 中 | 約230 | 多 | 6下~7上 85日頃 | 9~12 | 2.5t | 有 | 少 | 多 | |
| | 白鳳 | 中 | 約270 | 中 | 7上~下 100日頃 | 10~13 | 2.5t | 有 | 少 | 中 | |
| 排水良好な砂質・砂壤土 | 清水白桃 | 強 | 約300 | 少 | 7下~8上 110日頃 | 11~14 | 3.0t | 有 | 中~多 | 中 | 強樹勢園地では生理落果多い |
| 排水良好で土層が50cm以上と深い砂壤~壤土 | 川中島白桃 | 中 | 約330 | 多 | 8上~中 120日頃 | 12~15 | 3.5t | 無 | 少 | 少 | 土層の浅い園地ではニエ果の発生が多い |

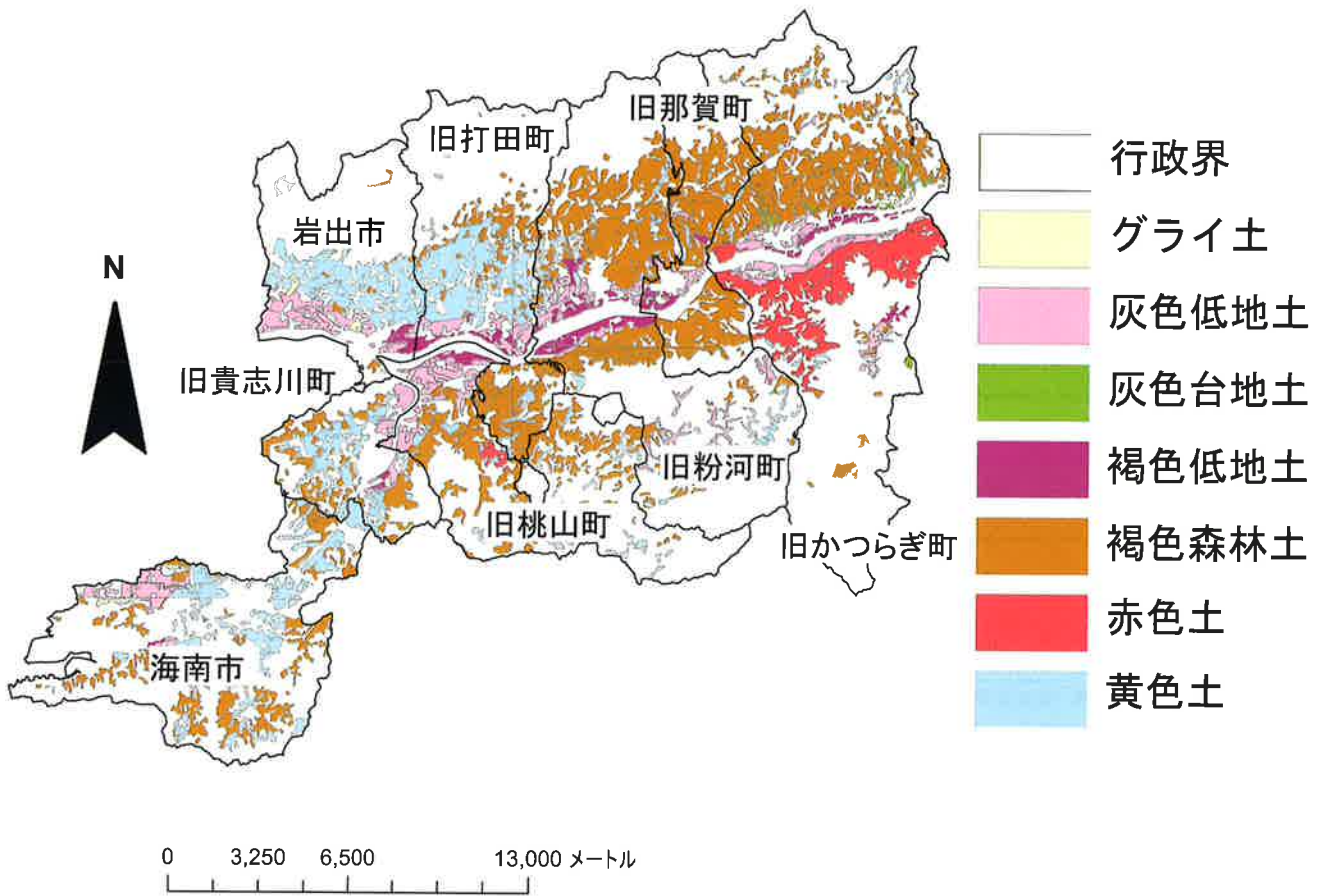
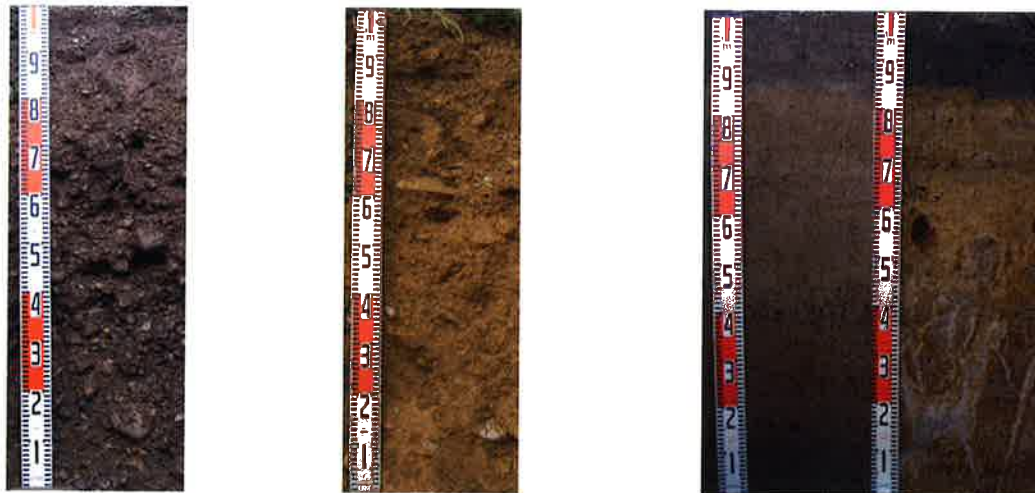


図1-1：モモ栽培地域の土壌図（和歌山大学作図）



砂地
 (褐色低地土)

山地
 (褐色森林土)

水田転換地
 (灰色低地土、黄色土)

図1-2 和歌山県内のモモ栽培地域の主な土壌

2. 高糖度モモ生産園の特徴

1) 高糖度モモ生産園の特徴

表2-1～3は、紀の川市のJA紀の里農産物流通センターに出荷しているモモ「白鳳」調査園を3か年（2007～2009年）の選果糖度の平均が概ね11%以上の園地を高糖度園、10%前後の園地を低糖度園と区分して樹体や園地条件を調査して（写真2-1）比較した結果です。高糖度園は低糖度園に比べ、葉面積が小さく、葉中窒素含量が低い傾向があります。また、高糖度園は、平均新梢長が短く徒長枝の発生が少なく、樹勢が落ち着いています。さらに、園地条件としては、高糖度園は低糖度園に比べて園内が明るく（相対照度値が高い）、排水性に優れている（仮比重値が高く、易有効水分値が低い）といった特徴があります。

表2-1 「白鳳」調査園の高糖度園と低糖度園の樹体生育と園内の相対照度(2009年)

| 調 査 園 | 選果データ2007～9年の | 葉面積 | 葉色 | 平均新梢長 | 徒長枝発生数 | 新梢停止率 | 相対照度(%) |
|-------------|---------------|--------------------|------------|-------|--------|-------|---------|
| | 3年間の平均糖度(%) | (cm ²) | (グリーンメータ値) | (cm) | (本) | (%) | (6月下旬) |
| 高糖度園(10園)平均 | 11.5 | 42.0 | 41.3 | 10.7 | 3.4 | 88.5 | 16.4 |
| 低糖度園(9園)平均 | 10.1 | 51.2 | 41.2 | 14.1 | 8.5 | 89.0 | 6.9 |

注)葉面積、葉色、新梢長、徒長枝発生数、新梢停止率、相対照度調査は6月22、23日に調査
相対照度は裸地に対する園内の平均的な樹の主枝中央部、地上約1m部位の照度から算出

表2-2 「白鳳」調査園の高糖度園と低糖度園の7月下旬の葉中無機成分含量(2009)

| 調 査 園 | 窒素含量(%) | リン含量(%) | カリ含量(%) | カルシウム含量(%) | マグネシウム含量(%) |
|-------------|---------|---------|---------|------------|-------------|
| 高糖度園(10園)平均 | 2.37 | 0.21 | 2.95 | 2.28 | 0.50 |
| 低糖度園(9園)平均 | 3.18 | 0.20 | 3.12 | 2.65 | 0.56 |

表2-3 「白鳳」調査園の高糖度園と低糖度園の土壌条件(2009年)

| 調 査 園 | 層の厚さ (cm) | 礫含有率 (%) | ち密度 (mm) | 固相率 (%) | 仮比重 | 易有効水分 (ml/100ml) |
|-------------|--------------|-------------|-------------|------------|------|---------------------|
| 高糖度園(10園)平均 | 22.9 | 8.1 | 20.2 | 51.1 | 1.37 | 5.9 |
| 低糖度園(9園)平均 | 25.3 | 11.0 | 19.2 | 45.2 | 1.23 | 7.3 |

注)仮比重(g/ml)=乾土の重さ/100



写真 2 - 1 モモ園の調査風景

2) 高糖度果実生産要因

園地の選果糖度の平均と各要因の関係を示したのが表 2 - 4 です。園地条件では、「白鳳」園地の平均糖度と相対照度とは正の高い相関（相対照度が増すと糖度が上昇）がみられました。また、樹体生育に関する指標では、収穫直後の葉中窒素含量とは高い負の相関（葉中窒素含量が高いと糖度が低下）が葉面積とは負の相関が認められました。土壌条件では易有効水分と負の相関がみられ、果実品質では収穫時の果実窒素含量と高い負の相関が（図 2 - 1）、収穫時の果実中の全フェノール含量には高い正の相関が認められました。これらの要因が、園地の糖度に大きな影響を及ぼすと考えられます。

表 2 - 4 園地の平均糖度と各要因との相関 (2009)

| | |
|--------------------|---------|
| (樹体生育、園地条件) | |
| 葉重 | -0.51 |
| 葉面積 | -0.65** |
| 葉色 (6月下旬) | -0.02 |
| 葉中窒素含量 (5月25日) | -0.39 |
| 葉中窒素含量 (6月22日) | -0.43* |
| 葉中窒素含量 (7月29日) | -0.77** |
| 平均新梢長 | -0.22 |
| 新梢停止率 | -0.22 |
| 徒長枝数 | -0.22 |
| 相対照度 (樹冠内) | 0.79** |
| (土壌条件) | |
| 層の厚さ | -0.13 |
| 礫含有率 | 0.18 |
| ち密度 | 0.04 |
| 固相割合 | 0.29 |
| 仮比重 | 0.41 |
| 易有効水分 | -0.59* |
| (果実品質) | |
| 果汁pH | -0.23 |
| 洗み程度 | -0.16 |
| 果実中の全フェノール含量 (収穫時) | 0.67** |
| 果実中窒素含量 (収穫時) | -0.75** |

注)*は5%水準で、**は1%水準で有意差あり

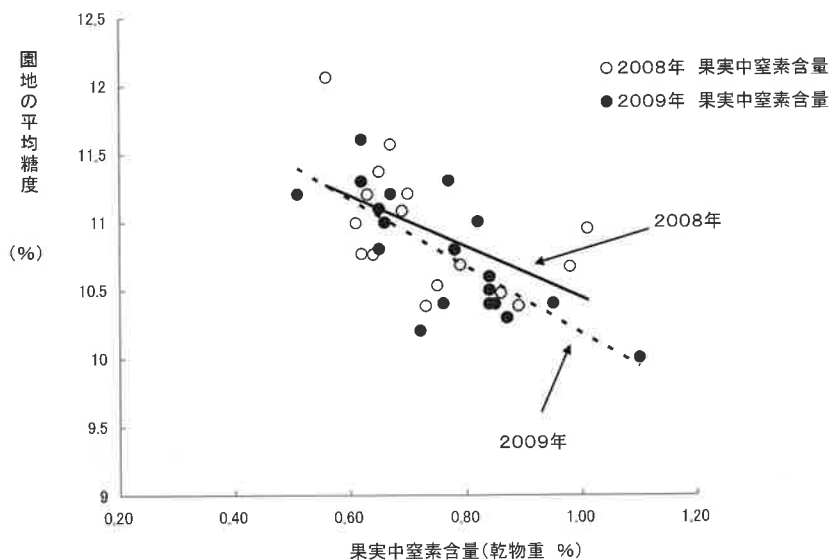


図2-1 「白鳳」の収穫時の果実中窒素含量と平均糖度(かき・もも研)

3) 樹勢判断の目安

葉や新梢と果実の養分競合を起こさず、効率よく同化養分(糖類)を果実に蓄積するためには適度な樹勢を維持する必要があります。樹勢の強弱には地力、根域の深さや施肥量などが関係しますが、特に窒素については新梢伸長や果実品質への影響が大きく、窒素過多は糖度低下の原因になります。そのため、比較的土壌水分の多い低糖度園では、土壌水分とともに施肥窒素や地力窒素が根から吸収されやすく樹体生育は旺盛になりやすい。しかし、生育初期には葉中の窒素含量は一定レベルに達した時点で新梢伸長に使われるため、果実生育期間の樹勢の判断指標としての精度はあまり高くありません。6月頃の葉の大きさや徒長枝の発生数などを参考に樹勢の判断を行い、樹勢が強い場合には収穫期までの新梢管理等の対応に留意します。

高糖度モモ生産に適した葉の大きさの目安としては、結果枝先端より発生した平均的な新梢の中位葉の葉身の長さで16~17cm程度になります(図2-2)。一方、18cm以上では窒素過多の状態では糖度が低く、逆に15cm以下では樹勢が弱く、果実糖度は高いものの、小玉果となり収量も上がりません。さらに、樹勢中庸の樹(写真2-2)では6月中、下旬に1主枝あたり先端から幹方向3m以内に徒長的な枝が(長さ60cm以上の新梢)が3~4本程度発生している状態であり、60cm以上の新梢が8本以上発生していれば樹勢が強いと考えられます(表2-5)。



図2-2 葉の大きさによる樹勢判定(「白鳳」)
結果枝の先端より発生した平均的な新梢の中位葉の葉身の長さを測定(15枚程度の平均値)

表2-5 高糖度果実生産に適した樹勢の目安

| 樹 勢 | 弱 | 中(適) | 強 |
|-----------------------|------|---------|------|
| 葉の大きさ | 小さい | 適 | 大きい |
| 葉面積(cm ²) | 40以下 | 47前後 | 53以上 |
| 葉身長(cm) | 15以下 | 16~17程度 | 18以上 |
| 徒長枝発生本数(本) | 0 | 3~4 | 8以上 |

| | | | |
|------|---------|--|--|
| 果実品質 | 高 糖 度 低 | | |
| | 小 果 実 大 | | |

注) 徒長枝数は、6月中旬の1主枝の先端から3m以内の60cm以上の新梢数



写真2-2 高糖度モモ生産に適した樹勢(収穫時)

4) 栽培管理改善のポイント

技術の詳細については以下の各項目を参照下さい。

(1) 基本事項

- 密植園の間伐
- 排水性の改善
- 下層土が粘質な水田転換園等で排水性の悪い園地では、下層土に達するやや深い明きよ(溝)を設置する。

(2) 強樹勢樹の樹勢の適正化

- 施肥量、堆肥施用の見直し
 - ・ 基肥施用量の削減、追肥の中止
 - ・ 牛糞堆肥等の施用の中止、削減
- 間伐、整枝・せん定
 - ・ 園内光環境改善のための間伐の実施、夏季せん定の実施と冬期の弱せん定による樹勢調節
- 生育期の新梢管理
 - 徒長枝の稔枝、間引きによるこまめな枝管理の実施

(3) 弱樹勢樹の樹勢の適正化

- 施肥量、堆肥施用の見直し

- ・ 増肥
- ・ 地力の低い園地では堆肥の施用（たこつぼ施用）
- 間伐、整枝・せん定
 - ・ 主枝上部の徒長枝等を誘引して側枝に利用するなど、樹勢の低下を避けるため幹の日焼け防止に努める。
- かん水
 - ・ 樹勢の弱い園地では根域が浅いことが多く、干ばつ時にはさらなる樹勢の低下を招く恐れがあるため、かん水施設を設置する。

3. 園地の日照改善

高糖度果実生産には光合成により葉で作られた同化養分（糖類）の新梢等との養分競合を抑え、効果的に果実に蓄える必要があります。そのためには、まず、園内の日照条件の改善が重要になります。園地の日照条件は収穫前の園内の木漏れ日の入り具合や収穫後の雑草の発生状況からも判断ができます。日陰や湿地を好むツユクサ、カラムシ、ヒカゲイノコズチなどの発生が多い園地（表3-1、写真3-1）では、間伐等により園内の日照改善を行いましょう。

表3-1 収穫後の低糖度園に発生の多い草種の発生状況（和農試 2009）

| 調査園数 | 発生園の割合% | | | | | |
|------|---------|------|------|------|----------|----|
| | ツユクサ | | カラムシ | | ヒカゲイノコズチ | |
| | 2009 | 2010 | 2009 | 2010 | | |
| 低糖度園 | 21 | 33 | 57 | 29 | 33 | 57 |
| 高糖度園 | 18 | 0 | 11 | 11 | 11 | 28 |



写真3-1 収穫後に低糖度園に発生の多い草種（日陰を好む）

1) 密植園の間伐

樹冠下を明るくすることによって、果実に日が当たり糖度や着色など品質が向上します（図3-1）。

樹冠下の明るさは、収穫前に木洩れ日が園地の3割程度を占める程度にします（写真3-2）。

密植により樹冠下が暗い場合は、葉のある9月頃に間伐を行うと混み合っている部分が分かりやすいのでその時期に実施しましょう。

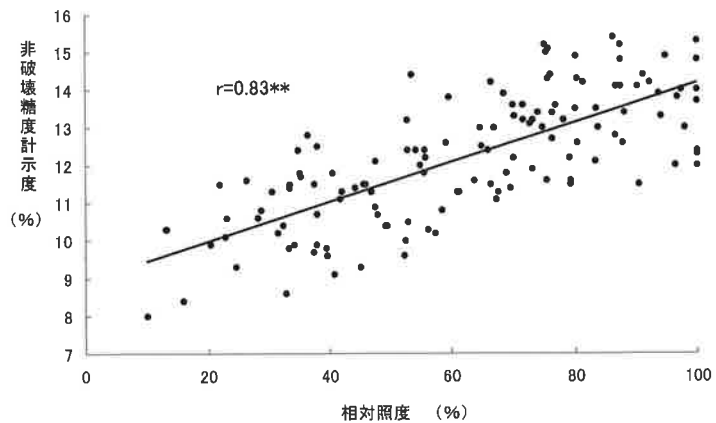


図3-1 「清水白桃」の果実周辺の相対照度と糖度の関係（かき・もも研 2004）



写真3-2 左：密植園で地面への日当たりが悪い 右：間伐ができていて樹冠下への日当たりが良い

2) 不要な枝の整理

発生した徒長枝を放置しておくと過繁茂になり樹冠下が暗くなります。その状態のまま着色向上のため反射マルチを被覆しても、果実に日光が反射せず、その結果着色不足になります。

樹冠下が暗い場合は、不要な枝に対して生育期に芽かき・徒長枝の整理・ねん枝などを行って、樹冠内部まで十分に光を入れて高品質生産に努めてください（写真3-3）。

徒長枝になると予想される新梢はできるだけ早い時期に芽かきを行います。また、徒長枝については基部10～15cm（3～5芽）程度残して切除します。切除後に再度伸長してくる場合には随時、先端を摘心処理します。

主枝、亜主枝の背面から発生する徒長枝を、日焼け防止を兼ねて側枝に利用する場合は徒長枝を地面に水平からやや上向きに誘引します（写真3-4）。この方法は作土の浅い園などでの樹勢維持に適しています。また、側枝にせず日焼け防止に利用する場合は、ねん枝を行います。ねん枝は、時期としては5月下旬～6月上旬の新梢が木化しないうちに基部をねじて倒してください。樹冠内部の照度が高いほど果実糖度が上がるため6月以降、徒長枝の整理等の新梢管理はこまめに実施してください。



写真3-3 徒長枝の除去前（左）と除去後（右）



写真3-4 主枝背面から発生した徒長枝の側枝への利用

3) 着果部位と糖度

モモの1樹内の果実糖度と樹体内要因について調査した結果、果実の糖度及び大きさは着果位置との関連が強いことが明らかになりました。樹冠外周部の日照条件の優れた部位には高糖度の果実が着生します。一方、樹冠内部の日陰部位の果実の糖度は低く、1樹内の糖度のバラツキは3~4%にもなりません(図2)。その他に、高糖度果実生産には結果枝は太く、結果枝上の新梢の伸長が良いことが条件になります。結果枝の長さや結果枝上の着果位置(枝元や枝先)による影響は比較的少ないようです。

これらのことから、着果管理では糖度の揃いを良くするために、樹全体の着果配分は目通りを100とすると、樹冠内部は少なめ(90程度)にし、樹冠上部に多め(110程度)に着果させるようにします。仕上げ摘果時には基部の太い充実した結果枝上に着生した形状の良い果実(縫合線の左右の大きい差の比率が6:4程度の正常果)を中心に残し、結果枝が細く、果実の重みで垂れ下がるような果実を摘果します。なお、強い摘蕾・摘果は品質の劣る変形果や核割れ果の発生を助長するため、摘果は3~4回に分けて行うようにします。

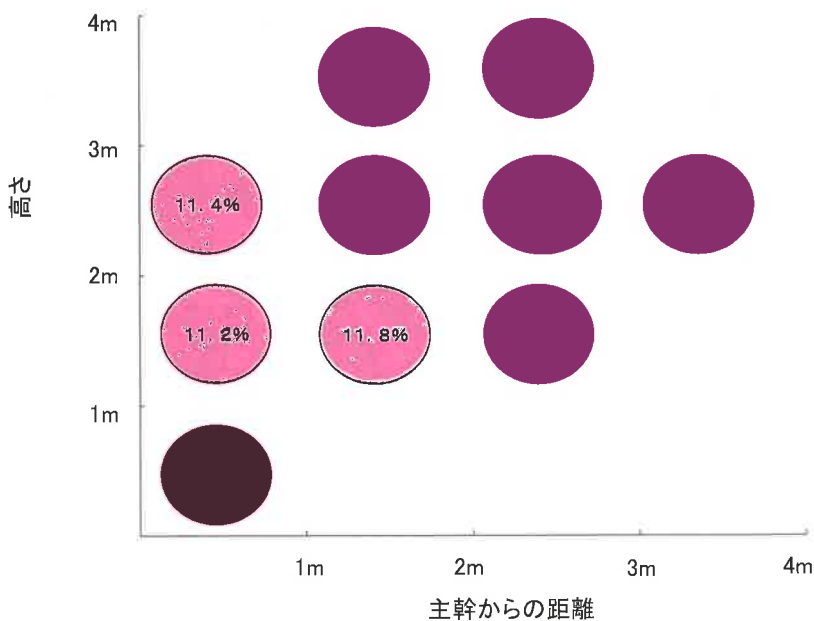


図3-2 モモ「白鳳」の着果位置と果実糖度(那賀地域農業改良普及センター 2002)

4. 排水を良くする

1) 明きよ排水 (写真4-1)

砂地は水が縦に浸透するため、排水性が高く、高糖度モモ生産に適しています (図4-1)。

水田転換園や粘質土壌等の排水性の低い園地では、表面～下層に粘質土壌の層を有しています。浸透水は粘質土壌から下には浸透しにくく、その層の上部で横浸透が生じます。このため、明きよを粘質土の中 (30～40cmの深さ) まで掘り下げると効果的に排水することが可能となります (図4-2)。



図4-1 砂地における水の移動



写真4-1 明きよの設置例

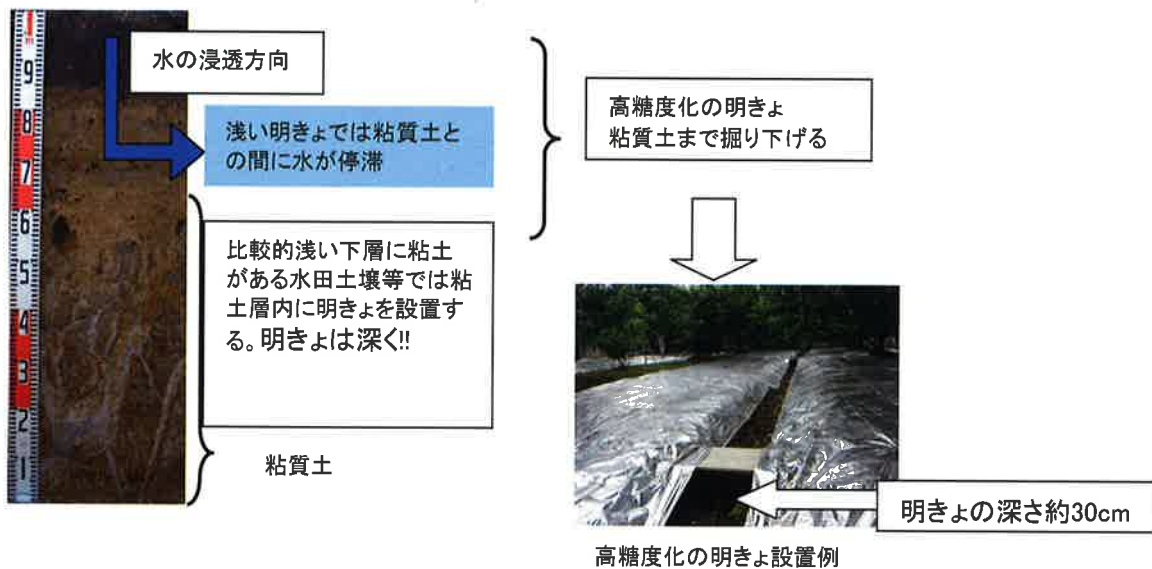


図4-2 下層に粘質土を有する水田転換畑における水の移動

2) 暗きょ排水

暗きょパイプの埋設は、パイプの周囲にレキを入れ、もみがらなどの排水性を高める資材を用い、園外排水路へ排水します（図4-3、写真4-2）。

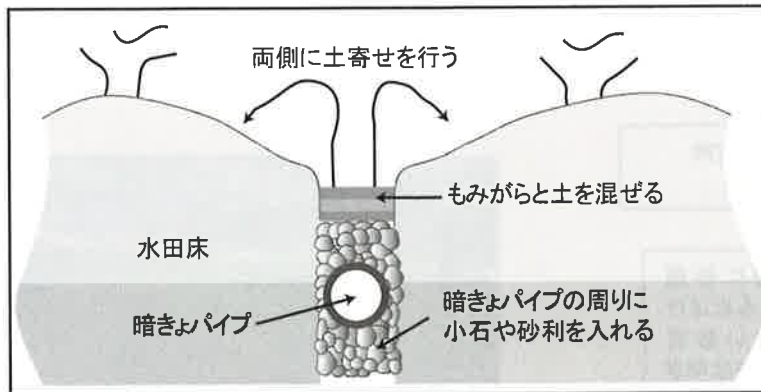


図4-3 暗きょによる排水対策



写真4-2 雨がなくても少しずつ排水されている

5. 樹勢を中庸に保つ

1) 樹勢とせん定

せん定の程度は樹勢に応じて加減すべきで、樹姿にとらわれたせん定にならないよう注意します。8月下旬～9月上旬に行う夏期せん定は、樹勢を落ち着かせる効果があります。程度に応じて一般的に樹勢の強い樹は冬期のせん定程度を70%、夏期せん定を30%での割合で行ないます。衰弱した樹は冬期のせん定を中心として、夏期せん定では不要な立ち枝の除去等の極軽めにします。骨格形成期は弱めに、成木になるにしたがいせん定は強めに行います（表5-1）。

表5-1 樹勢とせん定の程度

| せん定時期 | 冬期せん定 | 収穫前せん定 | 夏期せん定 |
|---------|--------|--------|-----------|
| | 12月～1月 | 6月～7月 | 8月下旬～9月上旬 |
| 樹勢の強い場合 | 70%程度 | 徒長枝の整理 | 30%程度 |
| 樹勢の弱い場合 | 90%程度 | | 10%程度 |

2) 適正な施肥

モモは、開花から収穫までの期間が3～4ヵ月と短く、果実の成熟期と新梢の伸長時期が重なりあうことから果実品質は、樹体の栄養状態の影響を受けやすい特徴があります。生長に必要な養分は、5月上旬までは前年の貯蔵養分でまかなわれ、以後は葉で生産される同化養分によってまかなわれます。糖度の高い大玉果を生産するには、樹勢を中庸に保ち、貯蔵養分から同化養分への移行がスムーズで、それが果実に優先的に供給されるように管理する必要があります。

モモは窒素に対し敏感に反応し、施肥量が多い場合や肥料が6月以降に遅効きすると、徒長枝の発生が多く(図5-1)、果実の糖度が低下し(表5-2)、収穫期が遅れます(図5-2)。逆に少なすぎると樹勢が低下し、果実は小玉果となります。そのため、施肥は元肥を主体にし、窒素の肥効が生育初期まで続き、成熟期に低くなるようにします。この場合、徒長枝の発生数は少なく1主枝あたり(先端から幹方向に3m以内の本数)で3～4本程度になります。標準的な時期別施肥量は表5-3のとおりとなります。

(1) 元肥

元肥は、緩効性の有機質肥料で年間の70～80%施用します。施用時期は落葉後の初冬期では肥料の吸収力が低下するので10月中旬～11月上旬に行います。

(2) 追肥

高糖度果実生産では基本的に生育期の追肥は行いません。ただし、「白鳳」以降に収穫する品種で明らかに窒素が欠乏し、樹勢が弱い場合には5～6月に即効性肥料を窒素成分で約2kg/10a施用します。

(3) 礼肥

礼肥は新梢の二次伸長を起こしにくい8月中～下旬に年間施肥量の20%程度を施用します。

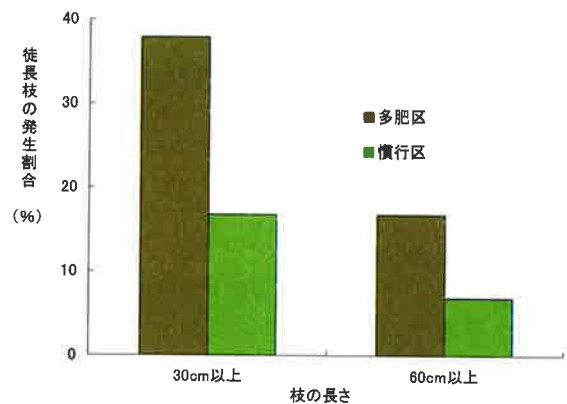


図5-1 「白鳳」の施肥量が徒長枝の発生に及ぼす影響(かき・もも研 2004)
注)年間窒素施肥量(10a) 多肥区:29kg 標準区:13kg

表5-2 「白鳳」の施肥量が果実品質に及ぼす影響(かき・もも研 2004)

| 処理区 | 果実重(g) | 糖度(%) | pH |
|-----|--------|-------|-----|
| 多肥区 | 252 | 12.9 | 4.9 |
| 標準区 | 232 | 13.8 | 4.9 |

施肥量(10aあたり窒素成分):多肥区 前年11月に13kg、2月、5月に8kg施用
標準区 前年11月に13kg

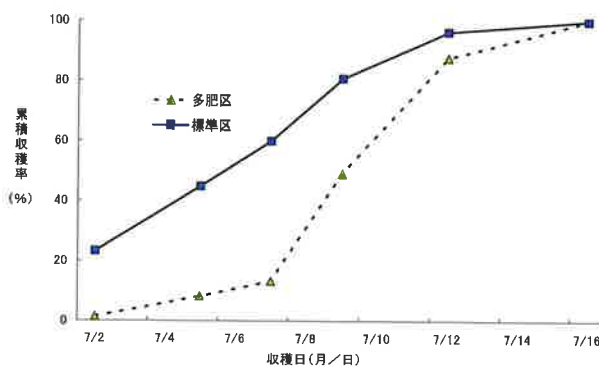


図5-2 「白鳳」の施肥量が累積収穫率に及ぼす影響(かき・もも研 2004)
注)年間窒素施肥量(10a) 多肥区:29kg 標準区:13kg

表5-3 時期別施量の目安 (10aあたりの目標収量 早生 2.5t、中生 3.0t)

| 品 種 | 施 肥 時 期 | 成分量(kg/10a) | | | 完熟堆肥 (t/10a) |
|--------|------------------|-------------|-----|------|-----------------|
| | | 窒素 | リン酸 | カリ | |
| 早生、中生種 | 元肥 (10月中旬～11月上旬) | 9.6 | 7.2 | 9.6 | 1～2 |
| | 礼肥 (8月中下旬) | 2.4 | 1.8 | 2.4 | |
| | 計 | 12.0 | 9.0 | 12.0 | 1～2 |

3) 堆肥・土壌改良資材

高糖度果実生産のためには、園地の排水性(透水性)が高いこと、保水性の低いことなどが重要となります(図5-3)。しかし、一定の収量を確保することも重要であるため、植付時～幼木期は植穴や地表面に堆肥を施用して樹づくりを行います。その後は、6月下旬に主枝当たり3～5本の徒長枝の発生が認められる中庸樹を基本とした樹勢管理を行います。

(1) 堆肥の施用

高糖度モモ生産における堆肥等の有機物施用は、稲わら、粕がら、樹皮、炭などの窒素含有率が低い資材を施用して地力の維持を図りながら、保水性を低く保つことが基本となります(図5-4)。このため、保水性を高める木質系堆肥や家畜糞堆肥は、土壌の保水性や樹勢を考慮しながら施用します(表5-4)。

堆肥の施用効果を十分に発揮するためには、適度な水分状態を保ち、空気の通りをよくする排水対策が重要です。

モモは他の果樹に比べて土壌改良目標値が低いことから、家畜糞堆肥を利用する場合は、堆肥に含まれている養分を考慮した施肥設計を行います(表5-5)。また、近年、もどし堆肥の増加により、これまでの家畜糞堆肥に比べて肥料成分が高まっています。

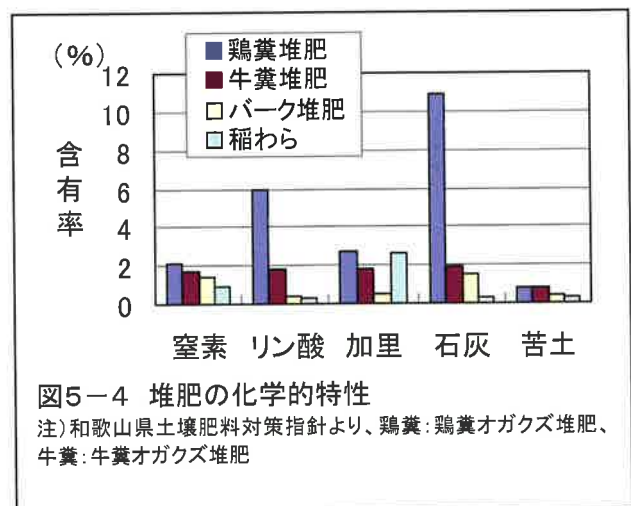
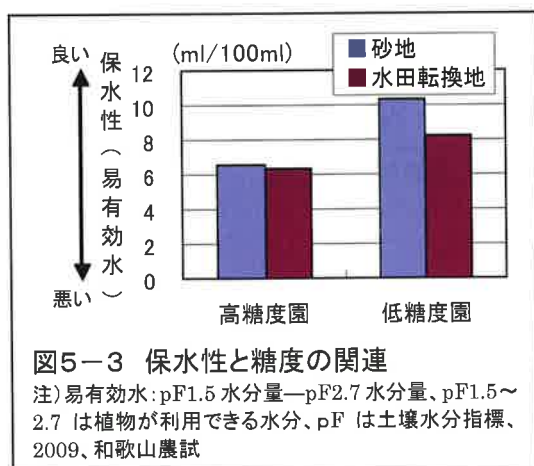


表5-4 木質系堆肥・家畜糞堆肥施用の目安

| 樹勢 | パーク堆肥 | 家畜糞堆肥 |
|----|-------|-------|
| 強 | 無施用 | 無施用 |
| 中 | 1~2t | 0~1t |
| 弱 | 1~2t | 1~2t |

表5-5 牛糞堆肥の窒素含有率別の肥料成分の肥効率の目安

| 種 類 | 全窒素含量 | | 堆肥の肥効率(%) | | |
|------|----------|----------|-----------|-----|----|
| | 乾物あたり(%) | 現物あたり(%) | 窒素 | リン酸 | 加里 |
| 牛糞堆肥 | 2未満 | 1未満 | 10 | 80 | 90 |
| | 2~4 | 1~2 | 30 | 80 | 90 |
| | 4以上 | 2以上 | 40 | 80 | 90 |

注)肥効率は化学肥料の肥効を100とした場合
 現物あたり(%)は水分含量を50%とした場合
 全加里含量が乾物あたり1.5%未満の場合は加里肥効率を50%とする

計算例

現物あたり 水分含量 50%、窒素1.2%、リン酸1.0%、加里1.0%の表示がある牛糞堆肥を1t/10a施用する場合
 (各成分の10aあたりの減肥可能性)

窒素: $1000 \times 0.012 \times 0.3 = 3.6\text{kg}$

リン酸: $1000 \times 0.01 \times 0.8 = 8.0\text{kg}$

加里: $1000 \times 0.01 \times 0.9 = 9.0\text{kg}$

(2) 堆肥のたこつぼ施用

樹勢の弱った樹では、堆肥の施用をたこつぼ方式で3年程度かけて行くと、樹勢回復に効果があります。処理には、断根を最小限にとめるように注意します(図5-5)。

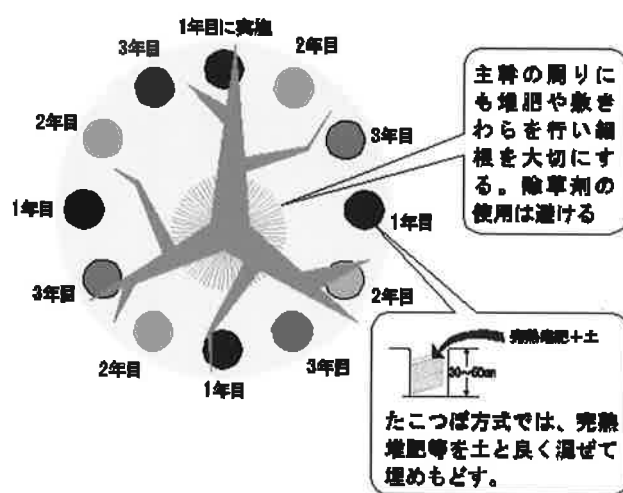


図5-5 たこつぼ方式による堆肥の施用法

(3) 土壌理化学性の改善

2008~2009年度にJA紀の里管内41園地を調査したところ、土壌pHは土壌改良目標値の5.5~6.0を7割の園地が上回っており、一部の園地ではマンガン欠乏症が発生しています。この他にも、石灰やリン酸が高い値を示しています。このため、石灰質資材、リン酸資材の施用は土壌診断結果をみて施用して下さい。

(4) 客土の実施

新規造成時の客土は、作土の土量を増やすため、浅い明きよの園では排水対策が不良となります。改植時のいや地対策、表土の浅い園地、土壤流亡園に限り、有効土層の拡大を目的に排水の良い土壌を用いて客土を行いましょう。

4) 草生栽培

近年、光センサー選果機の導入が進んだモモ産地では高糖度果実生産園に草生栽培モモ園が多いことが明らかにされています。また本県においても環境保全等の観点からも草生栽培の関心が高まり、導入する農家も増えつつあります。

(1) 草生栽培と高糖度果実生産

紀の川市のやや樹勢の強い「白鳳」成園で、2007年から3年間、生育期間中に乗用草刈り機による草刈りを概ね月1回行う処理区を草生区（雑草草生）、草生栽培で6月上旬頃の追肥を行わない処理区を草生+無追肥区として、慣行栽培（裸地栽培）区として試験区を設定して樹体生育、果実品質を比較した結果が表5-6、図5-6です。草生栽培にすることで樹勢が落ち着いてきましたが、糖度は、慣行区と草生区で大差なく、草生栽培を行い6月上旬頃の追肥を無施用にすることで糖度が高まります。

草生栽培園で高糖度果実生産が可能となるのは、①草とモモ樹の養分競合により強勢樹の樹勢を落ち着かせることで果実への糖集積が促進されること、②水分、窒素が過剰になりにくいこと、③根域の物理条件の改善などが考えられます。

その他にも草生栽培の利点として①傾斜地園での土壤浸食・流亡の防止、②草が一時的に肥料を吸収することによる肥料成分の流亡軽減、③有機物補給、④降雨直後のぬかるみの軽減やSS等機械による土壌の踏み固め軽減等が挙げられます。

しかし欠点として①幼木や耕土の浅い園地の樹、二代畑等樹勢の落ち着いた樹では草種によって養分競合が起こることによる樹勢の衰弱、果実の肥大不足、収量低下の要因になることや、②草刈りに多大な労力が必要であること、③スリップス類やヨトウムシ等の害虫の発生源になることなどが挙げられます。このように、高糖度果実生産を目的に草生栽培を行っても効果の上がる場合と、逆に悪影響を及ぼす場合があるため以下のような点に留意します。

表5-6 草生栽培が樹体に及ぼす影響（2009 和農試）

| 試験区 | 葉重 g | 葉面積 cm ² | 葉色 | 新梢長 cm | 新梢停止率 % | 徒長枝発生数 本/主枝 | 相対照 度% |
|--------|---------|------------------------|------|-----------|------------|----------------|-----------|
| 草生 | 0.89 | 43.4a | 42.6 | 13.7a | 84.9 | 3.8 | 11.1 |
| 草生+無追肥 | 0.88 | 44.0a | 43.9 | 12.4a | 86.2 | 3.4 | 12.1 |
| 慣行 | 0.92 | 47.6b | 42.1 | 16.4b | 81.6 | 8.4 | 9.7 |

注) 2008年より処理を開始、a・b: 異文字間に5%水準で有意差あり Tukey法。

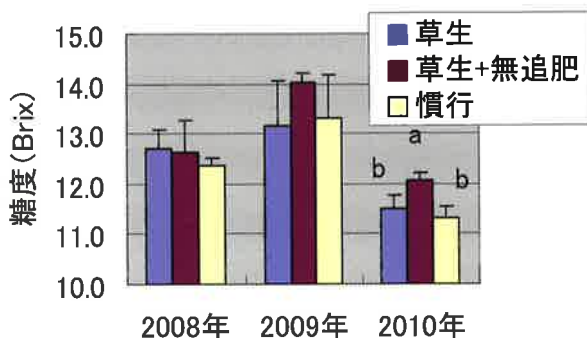


図5-6 草生栽培と果実糖度（2009 和農試）

注) 2008年より処理を開始、a・b: 異文字間に5%水準で有意差あり Tukey法。

(2) 草生栽培の導入上の注意点

草生栽培の導入は耕土の比較的深く樹勢の強い園地を中心に考えます。樹勢の弱い園地や水田転換園等の作土の浅い園地での草生栽培では樹勢低下を防ぐため、樹冠部位を避けた部分草生法を取り入れる

などします。また、草生栽培園では水分競合しやすいためかん水施設は必ず設けておく必要があります。

雑草草生園では、草丈 30～50cm を目安に月 1 回程度草刈りを実施します。また、草生栽培園では、草による養分吸収を考慮する必要があります。特に、草生栽培の導入初期には樹体との養分競合が起こり、樹体の生長が抑えられます。樹勢が強い場合には施肥量は従来どおりとし、樹勢中庸な園地では、草に吸収される肥料成分を考慮して、窒素成分で施肥量を 1～2 割程度増やしますが、その後、樹勢を見ながら徐々に施肥量を調整します。

(3) 草種

①雑草草生

写真 5-1 は雑草による草生栽培になります。春期から 6 月頃まではカラスノエンドウ、スズメノカタビラ、イヌムギ、カラスムギ等が優占種になります。また、近年、モモ園の雑草中にナギナタガヤ(写真 5-2)が増加傾向にあります。ナギナタガヤはもともとヨーロッパ～西アジア原産で明治時代に渡来した帰化植物で、傾斜地のカンキツやカキ園では普及しています。繁殖力が強く、秋に播種すると翌年には園地全面を覆い、5 月の出穂期以降に倒伏し、以後の雑草の抑制効果は高いのが特徴となります。水田転換園の耕土の浅い園では、ナギナタガヤの草生栽培モモ園で、養分競合による樹勢衰弱を起こした事例も多いことから導入には十分な留意をして下さい。



写真 5-1 雑草草生園



写真 5-2 ナギナタガヤ草生園

②ライ麦・エン麦の利用

本県ではほとんど利用されていませんが、ライ麦・エン麦(写真 5-3)を 10 月上旬～11 月上旬に播種し軽く覆土しておく、3 月以降旺盛に生育します。5 月頃までに 3 回程度草刈りを行えば、敷ワラ同様に有機物の補給効果が高くなります。



写真 5-3 エン麦

6. 適期収穫

モモ果実は図6-1に示すように、成熟期においても果実肥大が続き、糖度が上昇し完熟になって糖度が最高に達します。熟度が進むにしたがって糖度が増加する一方、果肉硬度は低下します。完熟果が最もおいしいのですが、果肉が軟らかくて日持ち性が悪いので流通に要する期間を考慮して収穫する必要があります。

成熟期に好天が続くと糖度は3日で約1度上昇するとともに、果実肥大も果径でみると1日で約1mm増加するので早採りは避け、果実の玉張り、硬さ、果梗周辺の果皮の地色の抜け具合を総合的に判断して適期収穫に努めます。

適期収穫には、特に熟度の進み具合の予測が重要になります。熟度判定は樹上の果実の外観から判断することになりますが、核割れの程度・着果部位・着果量等によって熟度の進む速度に差がある事を良く認識しておく必要があります。核割れ果は早生種から中生種で発生が多くみられますが、果頂部から見て横張りのした果実は、核割れ果の可能性が高くなります。核割れ果は着色が薄く、熟度は比較的早く進みますので採り遅れしないように注意が必要です。一方、着色は濃くとも果頂部周辺の地色に緑色が残っており、細長の果実は健全果であり熟度の進む速度は遅いため、採り急いで未熟果を収穫しないように注意します。また、樹冠外周部や充実の良い側枝先端の結果枝の果実や着果量の少ない樹では収穫時期が早く、樹冠内部の果実や着果量が多いと収穫時期が遅れる傾向があります。

果実温が高いと日持ち性が悪くなるので収穫作業は果実温度の低い早朝から始め遅くとも10時までに終わるようにします

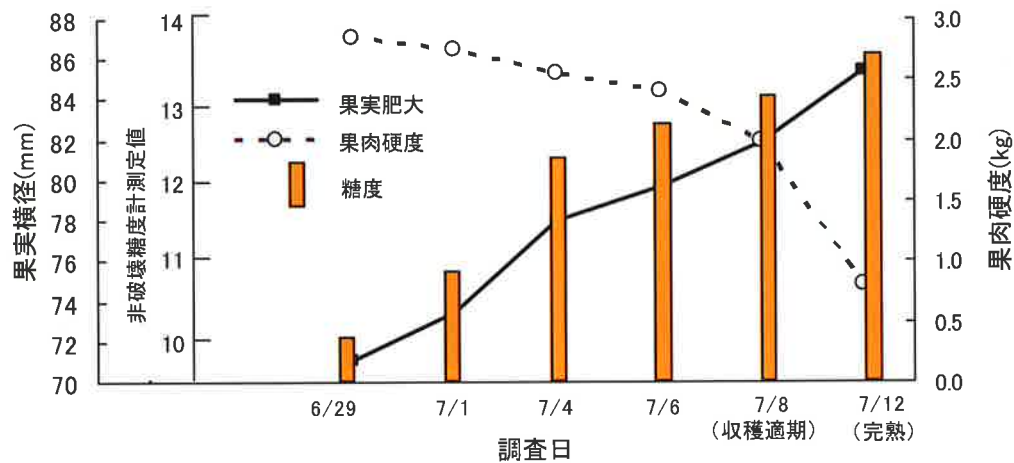


図6-1 成熟期における果実肥大、糖度、果肉硬度の変化 (白鳳)
注) 果肉硬度はユニバーサル硬度計 (かき・もも研 2004)

7. かん水について

モモは開花後、幼果の時期には適度な土壌水分が必要です。硬核期以降に果実が再び肥大を始めてからは過剰な土壌水分は糖度を低下させるため、高糖度果実生産にはこの時期のモモ樹をやや軽めの水分ストレス状態を維持するような水分管理が重要になります。

1) 幼果期～硬核期

過度な乾燥は果実肥大や新梢伸長の抑制を招きます。10日程度、晴天が続くときには定期的にかん水を行います。水分保持力の低い砂質土壌や耕土が浅く樹勢の弱い園地、草生栽培園では、かん水間隔を短くする必要があります。

2) 硬核終期（収穫1カ月前）～収穫期

収穫前の降雨は果実糖度の低下につながりますが（図7-1）、逆に乾燥させすぎると果実肥大が抑制され、渋果の発生が助長されます（表7-1）。適度な土壌乾燥状態により、糖度の高い果実を生産できます。かん水のタイミングとしては葉の萎れを確認してからでは遅すぎます。かき・もも研究所内のモモ試験園（褐色森林土）では、この時期に20mm以上のまとまった降雨があつてから晴天が7日程度続くとかん水が必要な樹体の水分ストレス状態になることから、同様な土壌条件であれば5～7日間隔で20mm（20t/10a）程度のかん水が必要と考えられます。かん水は、地温や気温の低い早朝、蒸発等による水分損失が少なく効率的です。特にこの時期の畝間への湛水は糖度低下を招くことから避けます。着色始め以降には、糖度を低下させないためかん水を控えますが、5日以上晴天が続き、以降も降雨がないようであれば、1回に10～15mm程度のかん水を行います。

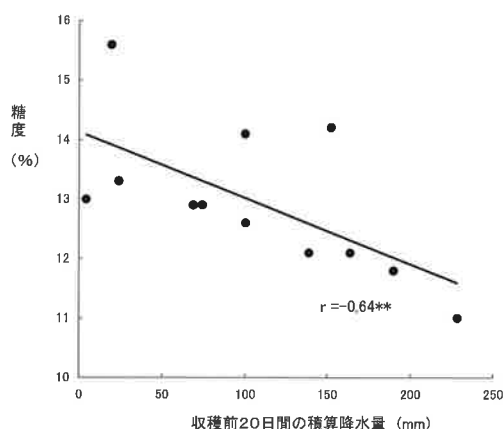


図7-1 収穫前20日間の積算降水量と「清水白桃」の果実糖度(1998～2009年)
調査場所: かき・もも研究所

表7-1 「白鳳」の収穫約1カ月前の樹体水分管理が果実品質に及ぼす影響(かき・もも研 2009)

| 処 理 区 | 調査日 | 果実重 (g) | 着色指数 | 糖度 (%) | pH | 渋み果率 (%) |
|----------|-------|------------|------|-----------|-----|-------------|
| 強水分ストレス区 | 7月10日 | 286.5 | 3.0 | 14.9 | 4.8 | 30.0 |
| 弱水分ストレス区 | | 308.7 | 3.4 | 14.3 | 4.8 | 3.3 |

注) かき・もも研究所内の雨よけハウス内の14年生「白鳳」を各区3樹供試

・6/2からの水分管理

水分管理: プレッシャーチャンバーにて夜明け前の葉水分ポテンシャル値を測定して所定の水分ストレス状態で管理

強水分ストレス区: 葉水分ポテンシャル-1.2Mpaに達した時点でかん水

弱水分ストレス区: 葉水分ポテンシャル値を-0.5～-0.8Mpa程度に維持

かん水: 1回20mm、期間中のかん水: 強水分ストレス区は無かん水、弱水分ストレス区は6回。

・着色指数: 果実の着色面積程度から指数化

・渋み果率は、調査果実中で果肉切断後20分経過後の果肉が褐色に変色し、食味調査から明らかに渋みを感じる果実の割合

3) 収穫後

近年、梅雨明け以降は最高気温が 35℃を超える高温乾燥状態が続くことが多く、過度の土壌乾燥は樹勢等にも影響します。そのため、収穫以後も定期的にかん水を行えるようにしておく必要があります(写真 7-1、7-2)。



写真 7-1 スプリンクラーかん水



写真 7-2 かん水チューブによるかん水

8. モモの渋果対策

1) モモの渋味とは

モモの渋味と果実中のポリフェノール含量には高い相関関係がありますが、渋みの成分については十分にはわかっていません。赤ワインやお茶などに含まれ、機能性成分として知られているポリフェノールですが、モモの幼果期に多く、硬核期にピークに達したあと成熟期に向けて減少します。モモの樹体へのストレス等が原因で果実中のポリフェノール含量が増加することが明らかにされています。

2) 渋果の発生要因

以下の要因が渋果の発生を助長するとされています。

(1) 樹体へのストレス

- ・ 土壌の乾燥
- ・ 土壌の過湿
- ・ 低温 (平均気温 20℃以下)
- ・ 環状はく皮状態 (マイカ線の枝への食い込みなど)

} 果実肥大第3期に最も影響があります

(2) 収穫時期

- ・ 成熟期が早いほど多い

3) 対応策

(1) 水分ストレスの緩和

- ・ 土づくり、排水対策

深耕、有機物施用による土壌の物理性改善

暗きょ・明きょ設置による排水性向上

- ・ 乾燥時のかん水

硬核期以降、晴天が続く場合は5～7日間隔で20mm(20t/10a)程度のかん水を行い、着色始め以降にはかん水を控えます

(2) 障害樹の改植

イボ皮障害、胴枯れ病、コスカシバ等による被害樹は伐採・改植を行います

(3) 核割れ対策

仕上げ摘果は硬核期以降に行います

(4) 出荷前に入念なチェック (果肉の切片の褐変程度、食味)

モモの渋味果は以下の写真に示すように、果肉の切片の褐変程度 (切断後約10分) で、ある程度判定できます。



全く渋味が感じられない



やや渋味が感じられる



渋味が感じられる



著しく渋味が感じられる

下段 (左、右) の果実は、渋みが強いため、出荷を避ける。

高糖度モモ生産チェックシート

これは、高糖度モモを栽培するためのチェックシートです。
チェック箇所が多いと高糖度モモ生産の可能性が高くなります。

実施月

チェック内容（具体的数値）

- 1～3月
- 水田転換園や粘土質土壌などでは排水対策（暗きよ・明きよ）を行っている。
 - 樹勢の弱い園地では敷わらや堆肥等の有機物を施用し、細根を保護している。
 - 樹勢の強い園地では堆肥の施用を中止するとともに、窒素施用を控えている。
 - SS等の走行により、地面の踏み固まった園地では中耕を行っている。
- 4～6月
- 園地内が密植でなく、樹間が広く、枝同士の重なりもなく、樹冠内部が明るい。
 - 徒長枝が少なく、樹勢が落ち着いている（主枝先端から3m以内に3～4本以内）。
 - 葉の大きさが葉身の長さで16～17cmである（結果枝先端の新梢の中位葉）。
 - 隣接地に樹木等の障害物がなく、日当たりが良い園地である。また、防風樹の手入れがよくなされている。
 - 6月に徒長枝や混み合っている部分の枝の切除により、光が地面に木漏れている。
 - 通気性、排水性が良い園地で畝間等に滞水していない。
 - 灌水は、5月から乾燥が続くと適宜に行っている。
 - 除草剤の使用は控え目にし、土壌の物理性の改善に配慮している。
 - 核割れ果を防ぐため、摘果は一度に行わず、3～4回に分けて行っている。
 - 袋かけは、樹上部では多い目に、糖度が低い腰から下やふところには少ない目にしている。
 - 栽培にかかる作業が遅れることなく、適期に基本管理ができています。
- 7～9月
- 日陰や湿地を好むツユクサ、カラムシ、ヒカゲイノコズチ等が生えていない。
 - 果実にかぶる枝葉の摘心処理を行い、結果枝の日照が良好である。
 - 収穫は、青みがぬげ、果実に弾力があり、横張りが十分な時期に適熟収穫している。
 - 晴天が続く場合、灌水は、収穫1ヶ月前から5～7日間隔に20mm程度、収穫前は15mm程度で少ない目とし、畝間への湛水は過剰となるのではない。
 - 徒長枝の発生が少なく、枝の再伸長（遅伸び）が副梢を含めて少ない。
- 10～12月
- 土壌診断に基づいた施肥により窒素過多でなく、追肥を施用しなくても適正な樹勢が維持できている。
 - 土壌pHが適正である（pH5.5～6.0）。
 - 施肥は、樹勢に応じて園毎、樹毎に施用量を加減している。
 - 草生栽培では、施肥量を1～2割多い目に施し、適宜、草刈りを行っている。
 - 新梢が充実して太くて、枝の日表面が赤く着色している。
 - 排水不良、日照不良などによる早期落葉が見られない。
 - 間伐、縮伐を実施し、樹冠下への日当たりが良い。
 - 樹勢の強い樹では冬期せん定を弱くし、夏期せん定で調節している。
 - 樹勢の弱い樹では冬期せん定を強い目にしている。

チェック出来なかった項目は、それぞれの項目にあった対策を実施し、
高品質なモモ生産に取り組んでください。

具体的な対策は・・・高糖度モモ生産マニュアルを

和歌山県戦略的研究開発プラン事業
「養水分制御と GIS 解析による高糖度モモの安定生産」
平成 20～22 年