

# 音響振動法を用いた果肉障害果の非破壊検出

## 音響振動法とは

果肉障害は、外観から発生を判断できないため、消費段階で問題となる可能性があります。果実に振動を与える方法で障害果実を非破壊的に調べることができます。

装置は計測センサーと解析ソフト(パソコン)のセット(図5)で市販(生物振動研究所)されています。

果実に振動(音)を与えた時、果実が振動(共鳴)する場合の周波数は、果実の硬さや障害程度により変化します。

障害によって異なる共鳴周波数の特徴(図6)を調べて、果実の状態を推定する方法です。



図5 音響振動装置本体(上)とセンサー(下)

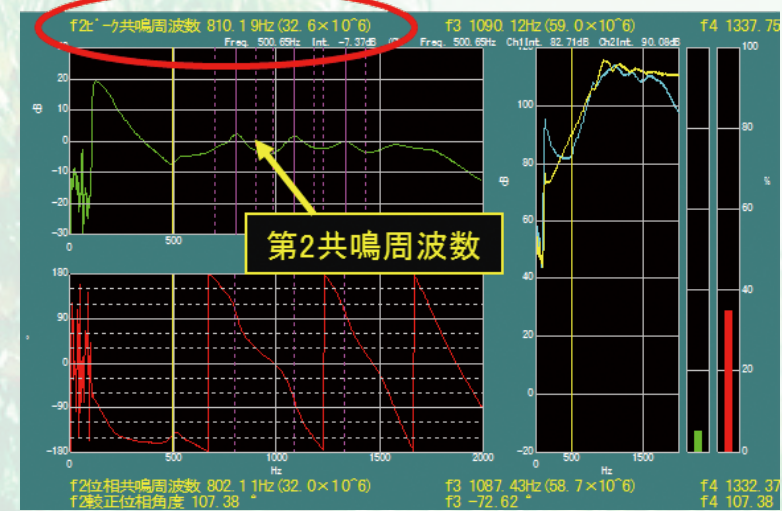


図6 音響振動装置による測定結果画面

計測では、果実のチーク部両端に加振、受振センサーを接触させ、第2共鳴周波数を測定します(図5下)。

肉質は品種ごとに異なるため、品種ごとに正常果と果肉障害果との境になる基準周波数を検討し、その基準より低い値を示す果実を果肉障害果と推定します。

# モモの果肉障害と発生要因

モモの果肉障害には、果実内部に発生する「水浸状果肉褐変症」(褐変症、みつ症)および「赤肉症」と呼ばれる障害があります。

これらの障害は障害程度がきわめて激しい場合を除き、外観から発生の有無を判別することは難しい障害です。

モモの果肉障害は、西日本のように夏の気温が高く、また降雨が多い条件で発生が多くみられることが確かめられました。したがって、障害を軽減するためには、高温や降雨による水分の制御が重要です。



## 赤肉症の検出

赤肉症果は、多くの品種で、可食適期には、第2共鳴周波数が正常果よりも低下するため、障害果の多数を判別できます(図7上)。同様に、収穫直後でも検出可能な品種もみられます(図7下)。

しかし、収穫直後には症状が表れていない場合も多く、直後調査だけでは判別ができない場合もあり、1日後などに再調査し、変化をみることで判別精度を高められます。特に、「清水白桃」のように、発生程度の低く、正常果よりも果肉軟化が遅い場合は、第2共鳴周波数の低下率に対して、閾値を設定することで、判別精度を高めることができます。

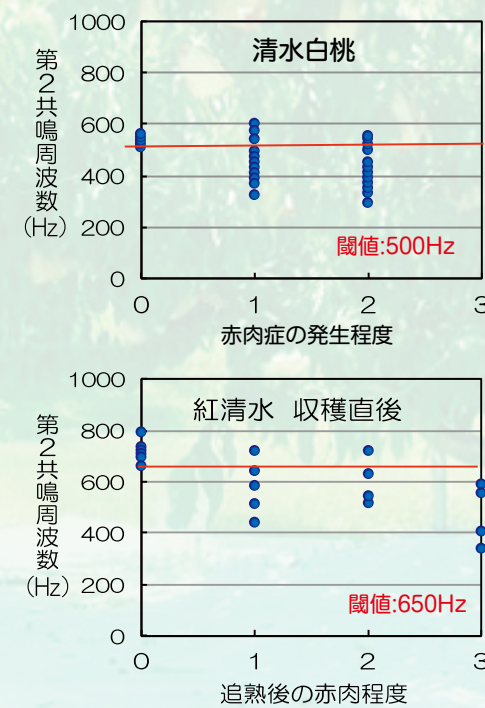


図7 可食適期(上)と収穫直後(下)における赤肉症と第2共鳴周波数の関係

## 水浸状果肉褐変症の検出

水浸状果肉褐変症果は、収穫直後にすでに果肉が水浸状となっていることが多く、水浸部位で硬度が低くなり、第2共鳴周波数が著しく低下します。

商品性がなくなる水浸2(重症果)の果実では、水浸1(軽症果)の最頻域である600Hz程度を大きく下回っています(図8)。

したがって、品種ごとに、第2共鳴周波数の基準(閾値)を設定することによって、水浸状果肉褐変症果の検出が可能です。



図8 水浸状果実および収穫直後の水浸状果肉褐変症の程度と第2共鳴周波数との関係

非破壊検出法に関する問い合わせ先 岡山大学 (086-251-8322)

# モモの果肉障害 対策技術マニュアル



農林水産省 農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業  
「西日本のモモ生産安定のための果肉障害対策技術の開発(25079C)」

## モモ果肉障害対策技術開発共同研究機関

代表研究機関 岡山大学  
共同研究機関 農研機構果樹研究所  
和歌山県果樹試験場かき・もも研究所  
岡山県農林水産総合センター農業研究所  
テイカ株式会社  
西日本果実袋株式会社  
岡山県農林水産総合センター普及連携部  
和歌山県那賀振興局地域振興部

モモの果肉障害対策技術マニュアル

2016年2月

## 高温を抑制できる機能性果実袋

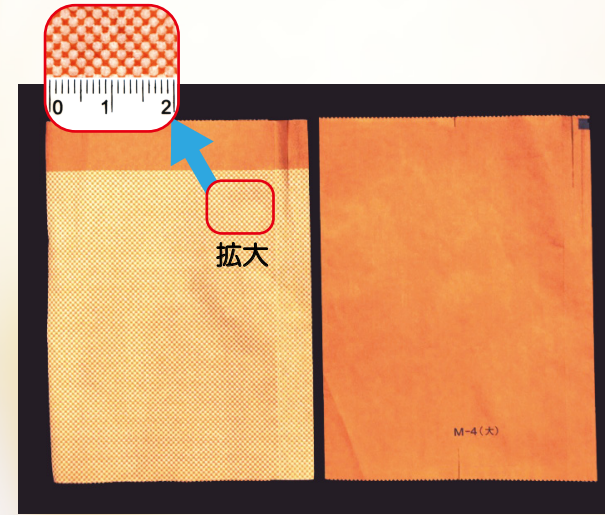
### 機能性果実袋とは

赤外線を効果的に遮断する機能を持つ酸化チタン(JR-1000)を慣行の果実袋に表面塗布(ドット印刷)した新しい果実袋で、通気性を保ちながら、これまでにない高温抑制機能を持っています。

この機能性果実袋は、安全確認を行った結果、誤って口に入っても人体には問題がありません。



機能性果実袋をかけた様子



機能性果実袋(左)と慣行袋(右)

### 機能性果実袋の効果

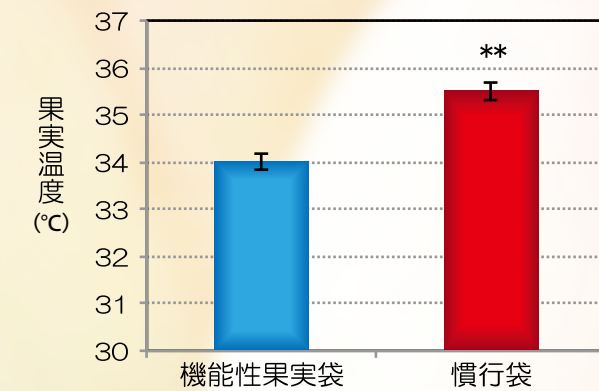


図1 機能性果実袋による'清水白桃'の成熟直前の果実温度の低下効果  
\*\*は検定より1%水準で有意差あり、バーは標準誤差(n=17)

機能性果実袋をかけると、夏季の異常高温時に、果実の温度の上昇を抑制する効果が認められています(図1)。

この機能によって、高温が原因の赤肉症や水浸状果肉褐変症の発生を軽減できます(図2)。

果実品質は機能性果実袋と慣行袋との間には差はみられていません。

透湿性マルチシートとの併用で障害発生の軽減効果が高まります。

### 機能性果実袋の利用法

これまでの産地の作業体系に準じた利用が可能です。

袋かけ前に、袋の上部をあらかじめ湿らせておくとかけやすくなります。湿らせる場合には、慣行袋と同様に袋かけ前の1週間程度前に行っておくと扱いやすくなります。

酸化チタンが塗ってある面が水に濡れても、剥れる心配はありません。

袋かけ時には枝と果実の間に隙間が見えないようにし、葉を巻き込まないように注意しましょう。閉じ口をしっかりと押さえて、袋についた針金、あるいはホッチキスを用いて固定します。

現在、西日本果実袋株式会社が市販に向けた準備を進めています。

#### 機能性果実袋に関する問い合わせ先

岡山県農林水産総合センター農業研究所 (086-955-0276)  
西日本果実袋株式会社 (086-223-9954)

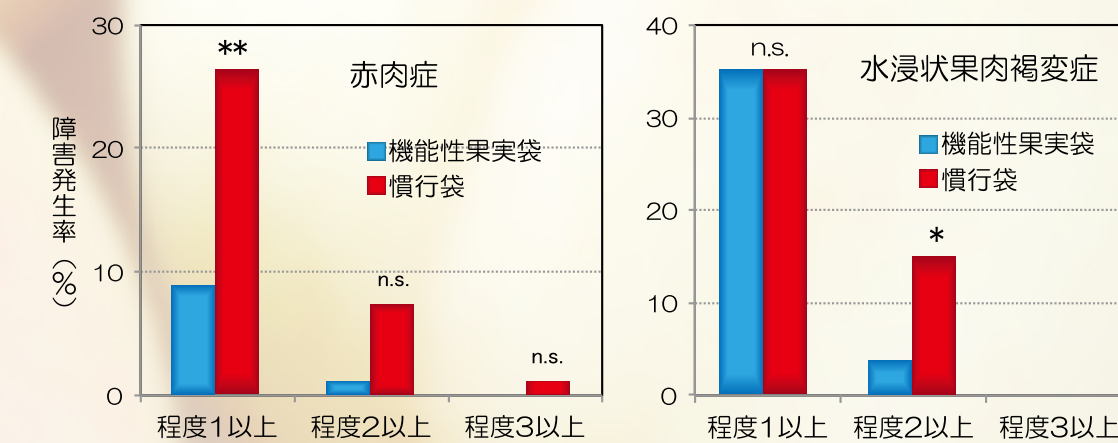


図2 機能性果実袋による'清水白桃'の果肉障害の発生軽減効果  
障害程度は、0:無、1:微、2:少、3:中、4:多の5段階評価  
カラム上の\*\*:1%、\*:5%水準で有意差あり、n.s.:有意差なし(ロジスティック回帰分析)

## 樹体水分を制御できる透湿性マルチシート

### 透湿性マルチシートとは

「透湿性マルチシート」は超薄型プラスチックを素材としたもので、降雨を通さず、土壌中の水分はマルチシートの微細孔から大気中に蒸発させる機能を持っています。



透湿性マルチシートをモモの樹冠下に敷いた様子

### 透湿性マルチシートの効果

満開40日後頃から収穫まで、シートで樹冠下を被覆し梅雨や夏季の多量の雨を遮断し、樹体の吸水を抑制して障害の発生を軽減することができます(図3)。幹を中心に樹冠面積の約50%を覆うことが必要です。

マルチシートと機能性果実袋を併用すると高い障害軽減効果が得られます(図4)。

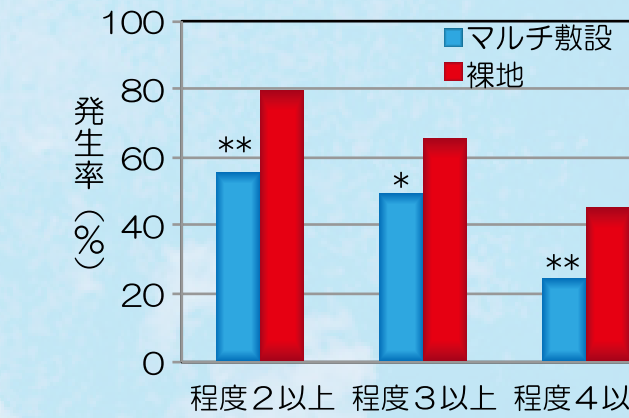


図3 マルチの敷設による'川中島白桃'の水浸状果肉褐変症の軽減効果  
\*\*は1%、\*は5%水準で有意差あり(ロジスティック回帰分析)

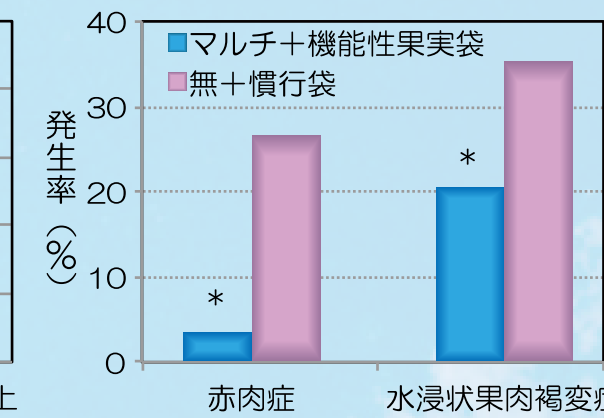


図4 マルチシートと機能性果実袋の組合せによる'清水白桃'の果肉障害発生軽減効果  
\*は5%水準で有意差あり(ロジスティック回帰分析)

### 透湿性マルチシートの利用法

幅2mのマルチシートを長さ4mに切ったものを1樹当たり2枚用意し、敷設時には2枚を互いに寄せて、5cmくらい重ねて張り合わせます。

その後、一方に折り込んでホッチキスあるいは洗濯バサミのような資材で少なくとも5cm間隔で止め、外周をペグかマルチ押さえ、あるいは土のう(5~6kgの土砂を詰めたもの)などで50~100cm間隔で固定します。

マルチシートは設置前に補修テープ等で半分だけ貼り合わせておき、敷設時のマルチ抑えに土のうなどの移動可能な重りを用いると、設置や除去作業の短縮が図られ、摘果や収穫作業に一時的に折りたたむことも容易です。



一時的にたたんで作業している様子

### 留意点

敷設した後、降雨がきわめて少ない年や時期にはマルチシートの外周部に適宜かん水が必要です。

かん水が必要かどうかの判断には、\*「水分ストレス表示シート」の利用が効果的です。

マルチシートからの反射光により果皮着色が影響を受ける可能性があり、マルチシートの種類は適宜選択する必要があります。

植え付け時にやや盛り土された樹で排水対策が取られた園に適します。排水性が劣る園地や地下水水位が高い園地では効果は期待できません。

気象状況によっては効果が認められない場合もあります。

#### \*「水分ストレス表示シート」の利用法

午前中(10~12時)で、日当たりのよい中果枝の基部から数えて10枚目前後の葉の裏に水分ストレス表示シートを貼り付け、表示シート中央部の色変化(青色→桃色に変化)時間(秒)を測定します。

1樹当たり3枚程度を用い、色変化時間が平均で110秒以下であると、大きな水不足状態ではないと判断できます。JA等で販売されています。



水分ストレス表示シート

#### 透湿性マルチシートに関する問い合わせ先

岡山県農林水産総合センター農業研究所 (086-955-0276)