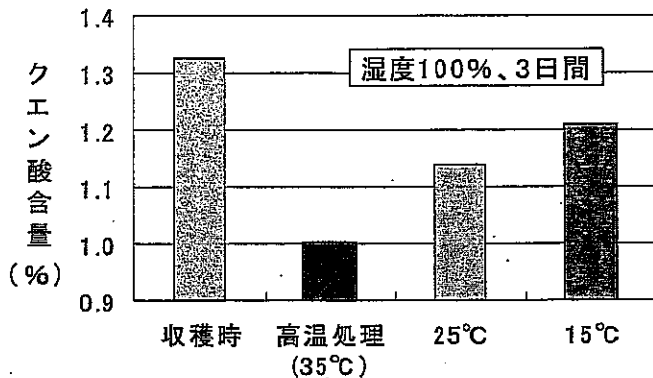


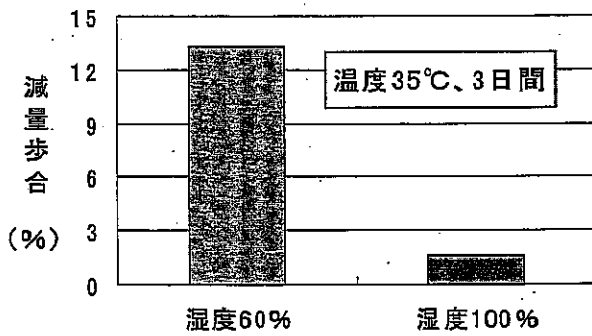
# カンキツの高温処理による減酸促進

佐賀県果樹試験場 常緑果樹研究担当

松元 篤史



第1図 処理温度の違いと果実品質 (2004年、不知火)



第2図 高温処理の湿度条件の違いと減量歩合 (2003年、興津早生)

## はじめに

近年では、消費者の品質志向の高まりや光センサー選果機の全国的な普及にともない、より高い水準での高品質果実の安定生産が求められています。

そのため、高糖度果実生産のためのマルチ栽培の温州ミカンや、佐賀県の主力中晩柑である不知火では、収穫時期の酸高果実の存在が特に問題となっています。

高温処理は、収穫後のカンキツ類果実の減酸を短期間に促進することが可能な技術です。

本技術を活用することで、収穫後の果実においても積極的な品質向上をはかることができ、光センサー選果機で除外された酸の高い果実を商晶化することも可能となります。

当試験場では、高温処理による減酸促進効果について明らかにし、本技術を効果的に活用するための様々な条件について検討してきました。

で紹介します。

## 高温処理の具体的な方法と効果

高温処理とは、収穫後のカンキツ類果実を三五°Cの温度環境に遭遇させる処理のことで、その特徴は①短期間の減酸促進、②果実腐敗の発生抑制にあります。

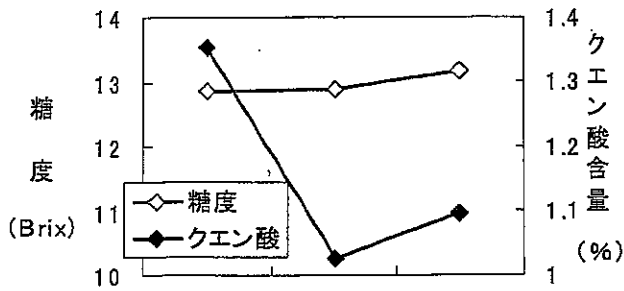
ここでは、本技術の具体的な方法とその効果について述べていきます。

① 高温処理の温度と湿度の条件は、温度三五°C、湿度一〇〇%

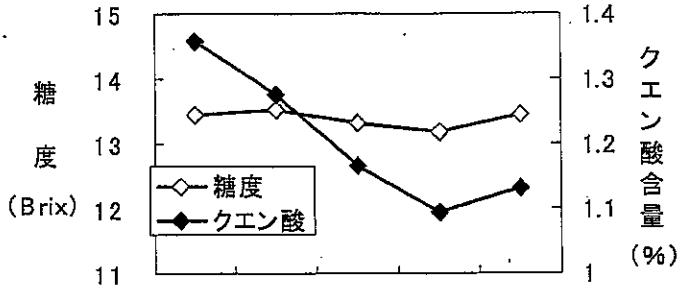
カンキツ類果実は、室温で貯蔵すると徐々に減酸することは知られていますが、高温に遭遇させることで果実の呼吸は増大し、その際呼吸基質として有機酸が早く消費されるため、減酸が促進されると考えられます。

温州ミカンや不知火を用いた試験では、処理による糖度への影響は無く、高温ほど減酸が促進され、特に三五°Cでは、三日間で二五%の減酸率でした(第一図)。

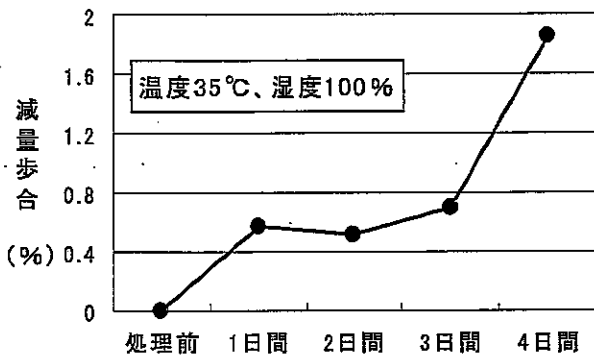
しかし、三五°C以上の温度条件で処理した場合には、果実の変質が見られ、食味が低下することが確認されています。そのため安定した減酸効果を得るためには、三五°Cを一定に保つことが重要となります。



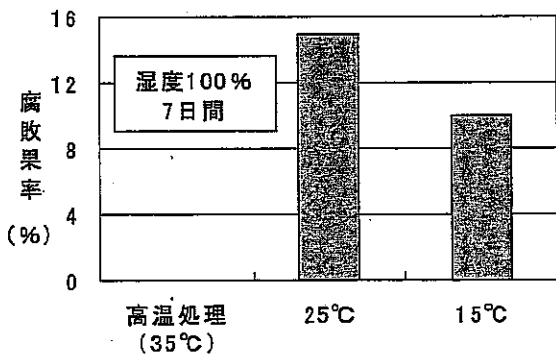
第4図 高温処理の期間と果実品質 (2004年、不知火)



第3図 高温処理の期間と果実品質 (2003年、興津早生)



第5図 高温処理の期間と減量歩合 (2003年、興津早生)



第6図 処理温度の違いと腐敗果の発生状況 (2004年、不知火)

ただし、三五°Cの温度条件下では果実からの蒸散による減量が大きく、へた枯れや果皮の萎縮等の発生がみられるため、一〇〇%に近い湿度を維持することが必要です (第二図)。

### 二 三日間から四日間の処理で三割程度の減酸

三日間から四日間の高温処理により、三割程度の減酸を安定して促進させることが可能ですが、それ以上の日数になると逆に酸がやや上昇する傾向にあります (第三

図、第四図)。これは、処理期間が長いほど、減量が大きくなることに起因するものと考えられます (第五図)。これらのことから、高温処理を効果的に利用するためには、三割程度の減酸を必要とする果実を選び出し、三日間から四日間、高温条件下で処理することが効率的であると考えられます。

また、三五°Cという処理温度は、緑かび病菌の生育温度(六°C)よりもかなり高いために発病が抑制されていることも考えられます。

果実腐敗の発生に及ぼす影響について調査したところ、一五°Cや二五°Cの温度条件下では腐敗果の発生が急激に増加したのに対し、三五°Cでは腐敗果の発生が全く見られませんでした (第六図)。

以上のことから、収穫後のカンキツ類果実を高温処理(温度三五°C、湿度一〇〇%)することにより、三日間で三割程度の減酸が促進されるとともに、果実腐敗の発生も抑制されます。しかし、湿度が低下した場合には、減量が大きくなり、

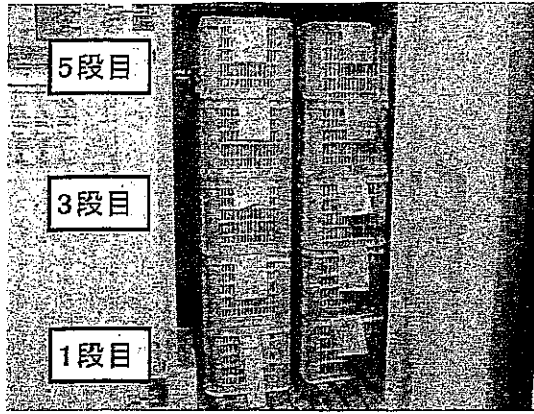


写真1 コンテナ段積みでの高温処理風景

供試果実：マルチ栽培「大津4号」の収穫後果実  
(2005年12月8日)

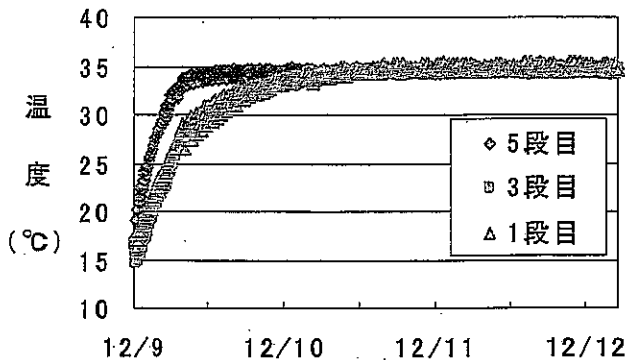
貯蔵庫：縦1.8m×横1.8m×高2.0mの貯蔵庫

ヒーター：サーモスタット付き園芸用電気ヒーター  
(500W)

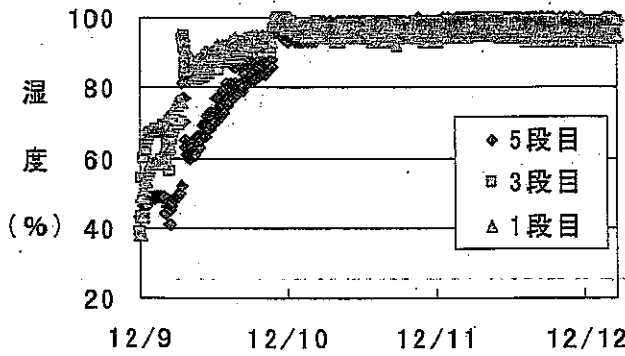
果実：コンテナを5段積み(17kg/コンテナ)

温湿度：温度35℃、湿度100%

処理期間：3日間(2005年、12月9日～12月12日)



第7図 処理期間中の温度の推移  
(2005年)



第8図 処理期間中の湿度の推移  
(2005年)

### 高温処理を活用する際のポイント

高温処理を効果的に活用するためのポイントについて、実際の利用を想定して行った「大津四号の

果皮の萎縮等が見られ、また温度が低下した場合には(二五℃以下)果実腐敗の発生が見られたことから、高温処理を利用する際には、設定した温湿度を確実に維持する必要があります。

コンテナ段積みでの高温処理における庫内の温湿度分布と減酸促進効果の試験結果を紹介しながら述べていきます。

(一) 庫内を安定した温湿度分布(温度三五℃、湿度一〇〇%)で維持する

この試験は、写真1のように温度制御できる園芸用の電気ヒーターを設置した保温性の高い貯蔵(冷蔵)

庫に、コンテナ五段積みした大量の大津四号の果実を、本技術で処理した際の果実品質や温湿度分布について調査したものです。

ヒーターは吊り下げ式で、貯蔵庫の中間の高さに設置しており、湿度の保持は果実からの蒸散を利用して

います。

温湿度の分布は、設定した温湿度に到達するまでにコンテナ間で若干のバラツキは見られ、上段のコンテナで温度上昇が早く、湿度の上昇が遅れました。

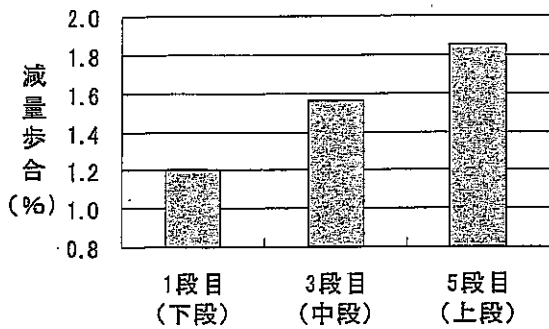
しかし、約二〇時間後には、

貯蔵庫内の部位に関係なく設定した温湿度に到達し、その後はすべてのコンテナで安定した温湿度分布を保っています(第七図、第八図)。

この温湿度条件を維持した結果、上段のコンテナほど減量しやすい傾向にあったものの、すべてのコンテナの果実で安定した減酸を促進することができました(第九図、第一表)。

以上のことから、本試験で設定した条件で処理すれば、安定した減酸効果が得られます。

しかし、庫内の温湿度分布は、処理する貯蔵庫の大きさは、



第9図 コンテナ毎の減量歩合

第1表 高温処理後の果実品質 (2005. 12. 12)

処理区	横径 (mm)	果重 (g)	糖度 (Brix)	クエン酸 (%)
収穫時	69.3	120.2	13.8	1.49
常温	65.7	102.7	14.4	1.56
35°C	1段目	67.6	110.0	13.1
	3段目	68.0	110.1	13.2
	5段目	65.9	103.7	13.1

や保温性と外気温の影響、さらには入庫する果実の量によって変わってきます。

温湿度分布のバラツキは、減酸促進効果に影響するだけでなく、減量や果実腐敗の発生を助長することにもなります。

そのため、本技術を効果的に利用するためには、事前に処理状況（貯蔵庫の大きさや保温性、ヒーターの能力や設置する位置等）と庫内の温度分布を的確に把握しておく必要があります。

もし、最適な条件が維持できない状況であれば、処理する果実の量を調整するとともに、保温資材やヒーター等による保温対策や水を張ったトレイを設置する等の加湿対策などを講じる必要があります。

### （二）結露の発生を抑え、果実への水分の付着を防ぐ

高温・高湿度の条件下では、結露しやすく、高温環境下で水滴が果実に付着した場合に、果皮障害や果実腐敗を助長する恐れがあります。

そのため、特に不知火のよ

うに特異な果形で果面が粗く、果面に水分が付着しやすいような品種を高温処理する場合には、平コンテナを用い、果実を重ねずに処理する等、水分が果実に付着しにくいようにする必要があります。結露しやすいつ思われる貯蔵庫を利用する場合には、入庫量の調整などによる空調の調整や保温・防湿資材の導入による結露対策が必要となります。

### ◆ ◆ ◆ 今後の課題

これまで、デシケータを用いた少量果実の高温処理から、コンテナ単位での大量果実の高温処理に至るまで、様々な条件下における試験に取組み、安定した減酸促進効果を得るための処理方法を明らかにしてきました。

しかし、本技術を現場で活用する際には、様々な状況が想定され、場合によっては効果にバラツキが発生することも考えられます。

現在、これまでの試験結果をもとに、現場における本技術の実用試験を開始しており、今後は現場にある施設で利用できる簡易な減酸装置の開発等も含め、現場で活用しやすい技術にしていきたいと考えています。