

温度シミュレーションによる出荷容器の違いとブロッコリーの品質変化

佐藤 博実

(岩手県園芸試験場)

Quality Changes of Broccoli Packaged in Shipping Boxes and Stored in the Simulated Temperature for Shipping

Hiromi SATO

(Iwate Horticultural Experiment Station)

1 はじめに

発泡スチロール容器と機能性段ボールとの保冷性やガス環境の違い、及び箱内の氷の有無による温度上昇パターンの違いが、ブロッコリーの品質保持性にどのように影響するかについて、盛夏期の出荷後無冷蔵を想定した模擬的条件下で検証した。

2 試験方法

1995年7月3日に現地(岩手県松尾村)集荷場で予冷済みのブロッコリーを入手し、直ちに岩手園芸に運んで包装した。包装方法は、以下の5種類で行った。

- ① 普通段ボール (対照, DB区)
- ② ポリエチレンフィルムラミネート段ボール (TCA区)
- ③ 発泡スチロール (PS区)
- ④ TCA+氷 2kg (TCA+氷区)
- ⑤ PS+氷 2kg (PS+氷区)

貯蔵温度は、盛夏期の昼間保冷トラック輸送及び市場放置(冷蔵なし)を想定して25℃→30℃→25℃保持とした。

調査は、品温変化と外観品質を主とし、花蕾色変化(色彩色差計)、包装内ガス組成(ガスクロマトグラフ)、内部品質として総ビタミンC(ヒドラジン比色法)及び糖含量(高速液体クロマトグラフ)を測定した。

3 試験結果及び考察

(1) 貯蔵中の品温変化

温度の上がり難さでは、PS+氷区>TCA+氷区>PS区>TCA区>DB区の順となった(図1)。恒温器の設定温度に達するまでの時間は、PS+氷区がTCA+氷区の約2倍となり、保冷性が良好であった。一方PS区は、貯蔵40時間以降、他区よりやや高温に経過し、呼吸熱が蓄積したものと考えられた。

(2) 色調変化

ブロッコリーの外観品質指標によく使われる花蕾色の変化をみると、貯蔵2日目までは区間差が小さかったが、貯蔵3日目ではDB区及びPS区の黄化が顕著であった(図2)。

(3) 貯蔵中の包装内ガス組成変化

各包装内のガスは、容器の密封性と品温により濃度の差が表れた。すなわち、密封性のTCA区とTCA+氷区は低酸素・高二酸化炭素濃度となり、より温度の高いTCA区が最も顕著であった。一方PS区とPS+氷区は容器に真空冷却用の通気孔があるため二酸化炭素が蓄積せず、対照(DB区)に近いガス濃度変化を示した(図3)。

(4) 外観品質

外観品質では貯蔵2日目まで区間差が明白になり、貯蔵開始からの積算温度の低いPS+氷区とTCA+氷区が50%以上の商品性を有していた(図4)。

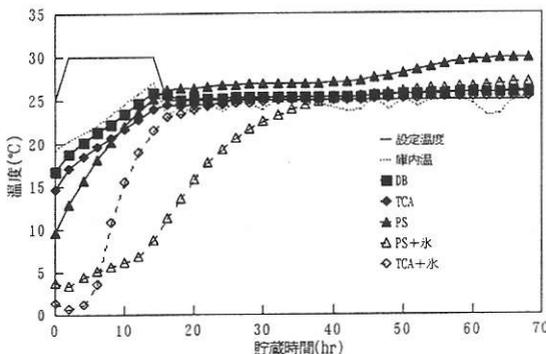


図1 貯蔵中の品温変化

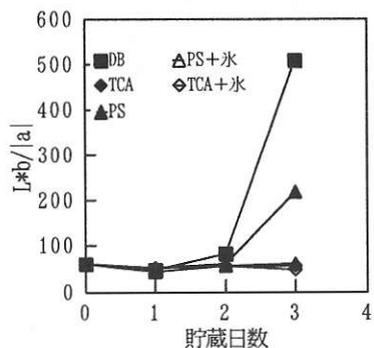


図2 貯蔵中の花蕾色変化

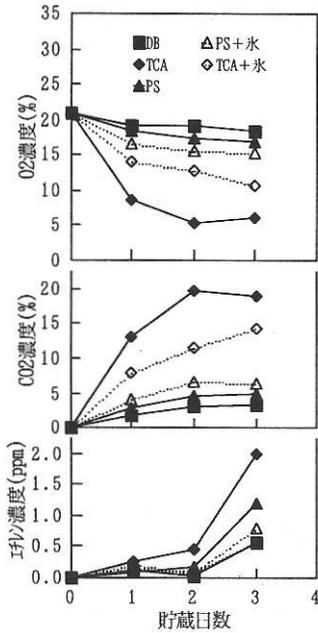


図 3 貯蔵中のガス濃度変化

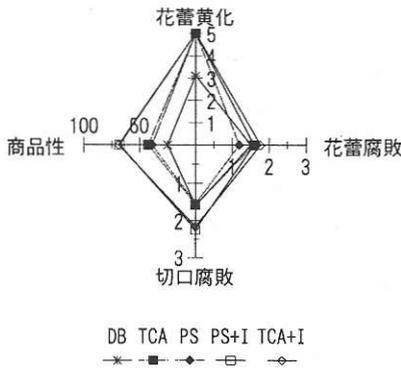


図 4 貯蔵 2 日目の外観品質

注. 花蕾黄化: 5(健全)~0(完全黄化)
 花蕾腐敗: 3(健全)~2(微少)~1(明確)~0(激甚)
 切口腐敗: 3(健全)~2(微少)~1(明確)~0(激甚)
 商品性: 100(健全)~50(販売限界)~0(不可食)

(5) 総ビタミンC含量

貯蔵 3 日目までの総ビタミンC含量は、各区とも花茎では減少が少なく、花蕾で区間差が現れた。DB 区をはじめ、高温気味に経過した PS 区で減少が大きく、最もよく保持されたのは PS+水区であった (図 5)。

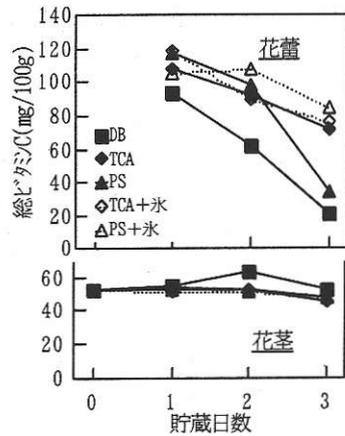


図 5 総ビタミンC含量の変化

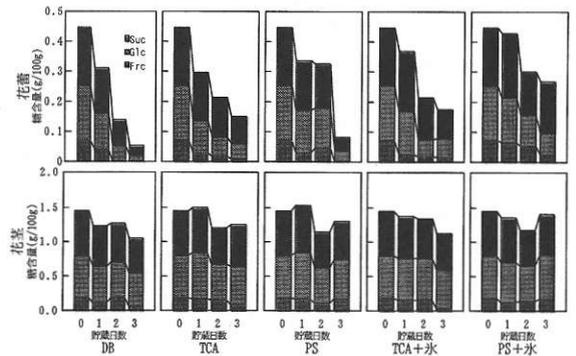


図 6 糖含量の変化

(6) 糖含量

貯蔵 3 日目までの糖含量も、各区とも花茎では減少が少なく、花蕾で区間差が表れた。水を入れない DB 区, TCA 区, PS 区の花蕾糖含量の減少が大きく、最もよく保持されたのは PS+水区であった (図 6)。

4 ま と め

盛夏期の産地予冷・冷蔵輸送・市場無冷蔵を想定したブロッコリーの温度シミュレーション試験において、①輸送温度・市場温度が高い場合、予冷温度から環境温度までの昇温時間は 1 日未満であること、②保冷性の高い発泡スチロール+水では、他の包装方法に比べ、品温上昇速度を 2 倍程度遅らせることができること、③密封包装で得られる MA 効果による保鮮効果は、低温保持による保鮮効果を上回らないこと、などが明らかになった。