

農産物商品開発室による 青果物の鮮度保持試験

～輸出拡大見据え、鮮度保持のシステムや資材を検証～

現在、農林水産省が2020年までに農畜産物・食品の輸出額 1 兆円（青果物80億円⇒250億円）を目標に取り組むなかで、全農も輸出事業を事業施策の柱のひとつとし、青果物の輸出拡大に取り組んでいる。青果物の評価は、品質と鮮度によって決まり、国産の高品質な青果物をいかに鮮度を保ったまま輸出するかが課題となっている。また、これは国内流通でも同様であり、鮮度保持技術によるロスの低減は、農家の手取り向上につながる。

そこで、今号では、今までに農産物商品開発室で取り組んできた青果物の鮮度保持試験の事例を紹介する。

コールドチェーンが ブロッコリーの品質におよぼす影響

輸送中の青果物の鮮度に対し、最も影響が大きい要因は温度であり、青果物を産地から消費地まで低温流通させる機構（コールドチェーン）を確立させることが重要となる。青果物が消費者の手元に届くまで、産地⇒輸送⇒集配センター⇒輸送⇒小売店⇒輸送⇒消費者の順に進み、その過程で青果物の品質は徐々に低下する。そこで、ブロッコリーを用いて、実際に青果物が置かれる可能性のある条件を想定した試験区を5つ設定し（図-1）、各区のブロッコリーの品質を比較してコールドチェーンがおよぼす影響を検証した。

図-2にはコールドチェーン各段階におけるブロッコリーのアスコルビン酸（ビタミンC）含量を示した。輸送中のアスコルビン酸含量は、青果物の鮮度を評価するひとつの指標とされている。この図からもわかるように、

常に低温で流通された①区（10℃→5℃→10℃）が最もアスコルビン酸含量の減少を抑え、高い品質を保つことができた。また、クロロフィル含量や花蕾部の黄化も同様に抑制したことから、コールドチェーンの重要性が明らかとなった。

現状の国内のコールドチェーンは、青果物の鮮度保持において先進国であるアメリカに比べ輸送中の温度が高く、さらに輸出先として想定している東南アジアでは過酷な条件が想定される。国内外における青果物の鮮度保持期間を延長するため、コールドチェーンの確立が求められている。

包装資材を用いた いちごの品質保持試験

いちごは、荷傷みしやすい青果物であり、輸送中のロスが大きい品目である。特に、気温の上昇とともに果実の軟化が進む収穫後期に収穫した青果物は果実が軟らかくロス率が増加し、生産者の手取りに大きく影響をおよぼしている。そこで、いちごの輸送期間の延長を目的に、包装資材を用いた効果検証試験を行った。

輸送中にいちごの品質が低下する要因として、果実同士やパックとの接触による物理的損傷があげられる。一度でも物理的損傷を受けたいちごは、いかにその後の条件を最適な状態を保ったとしても品質を保持することが難しい。そこで、物理的損傷を抑制する効果がある宙吊り型容器「ゆりかご」を用いて、一般流通品と比較し

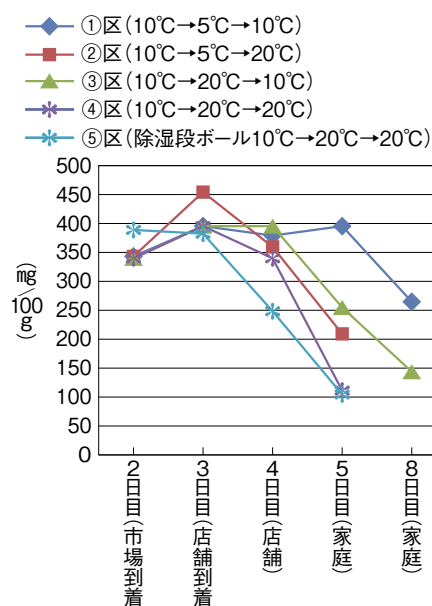


図-2 コールドチェーン各段階におけるブロッコリーのアスコルビン酸含量

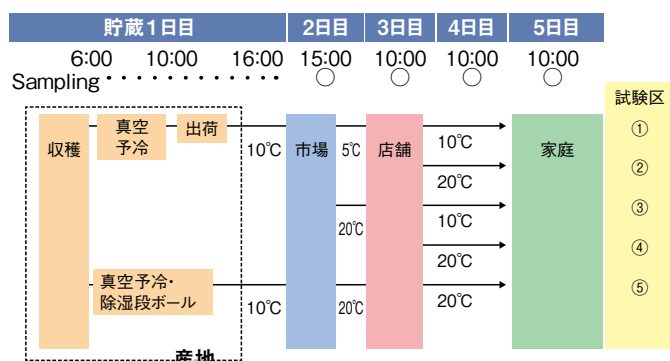


図-1 ブロッコリー輸送時に想定される温度条件と試験区

その効果を検証した。その結果、「ゆりかーご」を使用すると、物理的損傷を抑えることができ(写真-1)、その後の品質保持



写真-1 「ゆりかーご」で包装されたいちご

期間を延長することが可能であった。なお、全農が取扱う包装資材には、ほかにも物理的振動を抑制する効果がある「AC段ボール」があり、今後、効果を検証していく。

もうひとつ、輸送中にいちごの鮮度が低下する要因として、果実の老化や過熱があげられる。そこで、これらの抑制に効果があるとされるModified atmosphere (MA) 包装が、輸送中の品質におよぼす影響を検証した。MA包装は、青果物をフィルム内に保管して青果物自らの呼吸により最適なガス条件である低酸素・高二酸化炭素という条件をつくり、鮮度を保つ技術である。この条件で青果物を輸送すれば、呼吸量や蒸散の抑制、果実の追熟抑制などが可能である。実際に「ゆりかーご」とMA包装を使用したいちごは、写真-2や図-3に示したように、重量損失や追熟による果実の軟化を抑制することができた。

また、全農では、MA包装と同様に青果物輸送中のガス組成を変更で

きるControlled atmosphere(CA)コンテナによる青果物輸送に取り組んでおり、徐々にその事例が積み上げられている。これらの包装資材やCA



写真-2 「ゆりかーご」の上からMA包装されたいちご

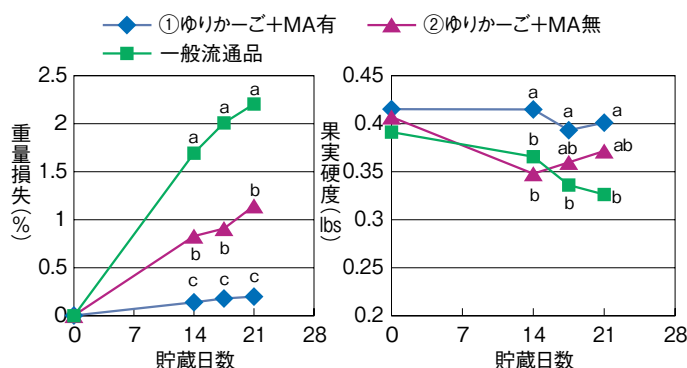


図-3 「ゆりかーご」とMA包装を使用し貯蔵したいちごの重量損失と果実硬度

異なる英文字は、各測定項目のそれぞれの貯蔵日における処理区間の5%水準で有意差を示す

コンテナの効果について、今後も積極的に検証し、青果物の鮮度保持期間の延長をめざす。

栽培方法が 青果物の微生物的品質におよぼす影響

生食されることも多い青果物では、生産現場段階から微生物を抑制することが重要であり、これが輸送中の微生物学的安全性や品質、鮮度保持期間に大きく影響をおよぼす。生産から収穫までは、青果物が接触するすべてのものが潜在的に微生物の汚染源となる。具体的には、土壌・肥料・かん水・野生動物・家畜・農業労働者・出荷や選果、予冷、出荷設備などである。そこで、これらの影響を検証するため、土耕栽培(慣行)されたリーフレタスと土壌との接触がない水耕栽培で生産されたリーフレタスから調整したカットレタスの貯蔵中の品質を比較した。その結果、収穫時から貯蔵期間を通して、微生物的品質の指標となる一般生菌数と大腸菌群数は、ともに土耕栽培よりも水耕栽培のほうが低い値を示した(図-4)。

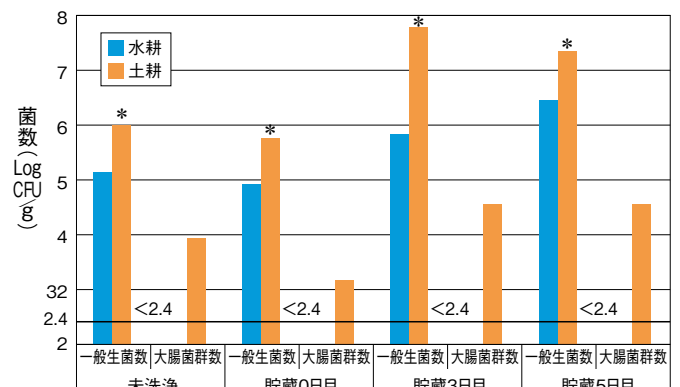


図-4 水耕および土耕栽培されたリーフレタスから調整したカットレタスの貯蔵中の細菌数

*: 未洗浄および貯蔵時それぞれの各測定項目における処理区間の5%水準における有意差を示す
<2.4: 検出限界値以下

この結果からも青果物の鮮度保持では、輸送中の条件のみではなく、生産現場からの微生物制御や品質への配慮が重要であることがわかった。輸送前の青果物の状態が輸送中の品質にあたる影響については、そのほかにも品種や熟度、栽培時期などがあげられ、これらにも留意する必要がある。



前述したように、青果物の鮮度保持は、さまざまな観点から考える必要があり、当室としても、さまざまな方法で青果物の輸送期間延長に取り組んでいる。これらは当然、当室のみでは完遂することは不可能であるため、今後も関連部署と連携し、鮮度保持期間を延長し、輸出拡大および農家の手取り拡大をめざしていく。

【全農 営農・技術センター 農産物商品開発室】