

アスパラガスの鮮度保持に関する研究

一丸 禎樹, 犬塚 和男

キーワード: アスパラガス, 切断面保護, 鮮度保持, 耐水性ダンボール

Research on freshness retention technology of green asparagus

Yoshiki Ichimaru, Kazuo Inutsuka

目 次

1. 緒 言	4 4
2. アスパラガスの切断面保護による鮮度保持技術の開発	4 4
1) 温度変化によるアスパラガスの鮮度保持方法の検討	4 4
2) 切断面保護技術の相違によるアスパラガスの鮮度保持方法の検討	4 5
3. 切断面保護技術と耐水性ダンボールを組み合わせた流通体系の確立	4 6
1) 組み合わせ試験	4 6
2) ラッピング装置の開発	4 7
3) 現地実証試験	4 8
4) 消費者嗜好調査	5 0
4. 総合考察	5 2
5. 摘 要	5 4
6. 謝 辞	5 4
7. 引用文献	5 5
Summary	5 6

1. 緒 言

グリーンアスパラガスは、長崎県の振興農作物であり、平成14年度の収穫量は2,970tで、出荷量においても2,810t¹⁾であり、全国の収穫量の約1割を生産している。また、アスパラガスは軽量で高単価が期待でき、県南、県北、島原半島を始め五島、壱岐及び対馬等島嶼地域でも栽培されている。

長崎県で生産されたアスパラガスは、福岡をはじめとして大阪、東京等へ出荷されているが、本県は日本の西端に位置し、大消費地から遠隔地にある。そのため、農作物の鮮度を維持し大消費地に輸送するためには、様々な鮮度保持技術を活用する必要がある。特に、グリーンアスパラガスは、出荷最盛期の夏季は傷みやすいため、鮮度よく消費地に輸送することが難しい。そのため、様々な鮮度保持技術²⁾が開発され、現地において試行されてきたが、現在本県では、アスパラガスを約24時間の予冷後、発泡スチロール箱に梱包し、冷温トラック或いは航空機を組み合わせた輸送が行

われている。

発泡スチロールは、軽量で保温性がよい特性を持っているが、消費地において焼却炉を傷めやすい、或いは、量販店等最終流通段階において、廃棄経費がかかる等の問題がありその対策に窮している。

また、長崎県の離島地域では、発泡スチロール箱の海上輸送経費がかかるために本土と比較して生産コストの上昇を招いている。

その他、アスパラガスは、東南アジアをはじめとした海外から輸入が増加しており、特に国産アスパラガスの鮮度の重要性が増加している。

現在、アスパラガスの鮮度保持方法は、低温による生理機能の抑制によるもの、機能性フィルムによる呼吸の低下によるもの等が行われてきたが、筆者らの研究で、切断面からの水分流出抑制による鮮度保持の可能性が示唆された(未発表)。

そこで、アスパラガスの切断面保護と発泡スチロールを用いない流通体系の開発に向けた研究を行ったので報告する。

2. アスパラガスの切断面保護による鮮度保持技術の開発

(1) アスパラガスの切断面保護技術

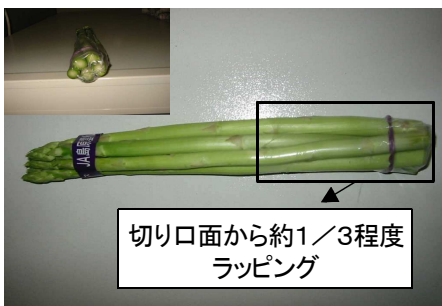
本技術とは、アスパラガスの下部切断面を保護する技術である。

特に切断面下部からの水分等の流出防止を目的とし、切断面に対して熱収縮フィルム、水溶性のゲル成分或いは蠟成分等によりキャッピング

を行う。

本研究では、アスパラガスの下部1/3への熱収縮フィルムの巻き締め、或いは、蜜蝋(蜂蜜の蠟成分で、食品添加物である)を熱融解により塗布した方法で行っている。その詳細については、図1のとおりである。

切り口面保護技術



(例)ラッピングを用いた切り口面保護



(例)蜜蝋を用いた切り口面保護

図1 アスパラガスの切断面保護技術

(2) 試験方法

ア.供試品種 本場で栽培したアスパラガス (品種名: ヲルカム) を用いた。

イ.実施場所 保存試験は, 流通加工科内の設置型冷蔵庫 (九州科学製 KLP-0.5AS 型) を用いておこなった。

ウ.温度および湿度条件 温度条件は 5℃ 或いは 25℃ の 2 区を設定し, 湿度用件は庫内湿度 (60-80%) の範囲で行った。

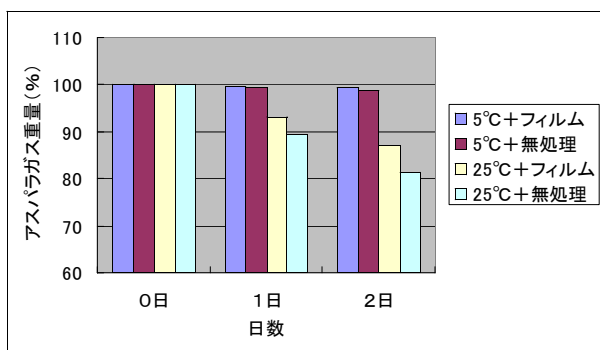
エ.調査方法 100g 程度に結束したアスパラガスの切断面をポリオレフィン系の熱収縮を巻き締めることによる方法を用いた。

試験は 2 日間行い, 鮮度はアスパラガスの重量変化或いは目視による観察をその指標とした。

(3) 試験結果及び考察

アスパラガスの切断面をラッピング処理することによって, 無処理のアスパラガスと比較して, アスパラガスの重量変化を低減できることが明らかになった。また重量の低減は温度に依存しており, 5℃ の場合 1 日後で 0.3%, 2 日後で 0.6%, 25℃ の場合, 1 日後で約 3%, 2 日後で約 6% の重量減少抑制が可能であった (図 2)。

図 2 切断面保護によるアスパラガスの重量変化



これらの結果は, 切断面保護技術が, アスパラガスの鮮度を保持することを示していた., また, その効果は温度に依存し, 温度が低いときほどその効果が高いことが推察された。

2) 切断面保護技術の相違によるアスパラガスの鮮度保持方法の検討

切断面保護技術は, 切断面の保護を目的にし

ているためにラッピング処理ばかりではなく, 様々な方法が可能と考えられる。

そこで, その他の切断面保護技術の方法の相違と鮮度保持効果についての検討を行った。

(1) 試験方法

ア.供試品種 本場で栽培したアスパラガス (品種名: ヲルカム) を用いた。

イ.実施場所 保存試験は, 流通加工科内の設置型冷蔵庫 (九州科学製 KLP-0.5AS 型) を用いておこなった。

ウ.温度および湿度条件 温度条件は 5℃ 或いは 25℃ の 2 区を設定し, 湿度用件は庫内湿度 (60-80%) の範囲で行った。

エ.調査方法 100g 程度に結束したアスパラガスを用いた。熱収縮区はアスパラガス切断面をポリオレフィン系の熱収縮法により巻き締めることによる方法を, 蜜蝋処理は蜜蝋 (三木化学工業株式会社製) を熱融解し, アスパラガス切断面へ塗布する方法を用いた。

試験は 2 日間行い, 鮮度は, アスパラガスの重量変化或いは目視による観察をその指標とした。

(2) 試験結果及び考察

アスパラガスの切断面をラッピング処理或いは蜜蝋処理することにより, 無処理よりもアスパラガス重量減少を抑えることが可能となった。

また, 蜜蝋による切断面処理は, 熱収縮フィルム処理と比較して, 1 日後で約 1.4%, 2 日後で約 3% 程度重量減少抑制効果が高いことが明らかになった (図 3)。

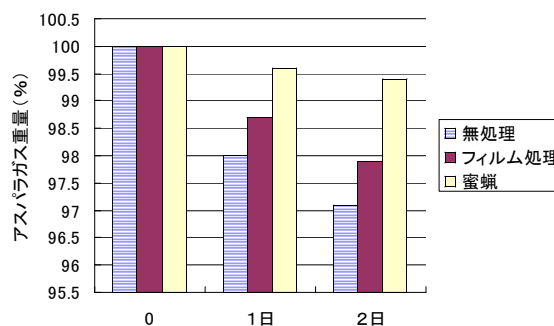


図 3 切断面保護方法の相違によるアスパラガスの重量変化

これらの結果は、切断面保護効果が切断面との密着度が高いほどのその効果が高いことを示している。又、これらのことを現場で普及させ

るためには、機械化を含めた技術が必要であると考えられた。

3. 切断面保護技術と耐水性ダンボールを組み合わせた流通体系の確立

アスパラガスはその切断面を保護することによりアスパラガスの鮮度保持が可能となることが明らかになった。また、近年、各社で耐水性ダンボールが開発され、発泡スチロール箱に替わる資材として期待されている。

そこで、アスパラガスの切断面保護技術と耐水性ダンボールを組み合わせた新しい輸送体系についての検討を行った。

による方法を蜜蝋処理は、蜜蝋を熱融解し、アスパラガス切断面へ塗布する方法を用いた。発泡スチロール箱は現在長崎県で使用されている全農製のものをダンボール箱は、王子コンテナ株式会社社製耐水性SPCを用いた。

各処理を行ったアスパラガスを5℃で5日間保存し、その時のアスパラガスの重量の変化及び目視による外観の変化を測定した。

1) 組み合わせ予備試験

流通体系の検討を行うにあたって、まず、本場内において、シミュレーション試験を行った。

(1) 試験方法

ア. 供試品種 本場で栽培したアスパラガス（品種名：ウヰカム）を用いた。

イ. 実施場所 保存試験は、流通加工科内の設置型冷蔵庫（九州科学製KLP-0.5AS型）を用いておこなった。

ウ. 温度および湿度条件 温度条件は5℃を設定し、湿度用件は庫内湿度（60-80%）の範囲で行った。

エ. 調査方法 場内で100g程度に結束したアスパラガスを用い、熱収縮区はアスパラガス切断面をポリオレフィン系の熱収縮を巻き締めること

2) シミュレーション試験

(1) 試験方法

ア. 供試品種 本場で栽培したアスパラガス（品種名：ウヰカム）を用いた。

イ. 実施場所 保存試験は、流通加工科内の設置型冷蔵庫（九州科学製KLP-0.5AS型）を用いておこなった。

ウ. 温度および湿度条件 本県の輸送体系は図4で示すように大きく2つの輸送体系で行われている。このうちで、最も日数が係る低温トラック輸送を想定した試験を行った。結束したアスパラガスを2日間5℃で保存後、15℃の定温庫に1日保存を行った。

エ. 調査方法 各処理を行ったアスパラガスを5℃で5日間保存し、その時のアスパラガスの重量の変化及び目視による外観の変化を測定した。

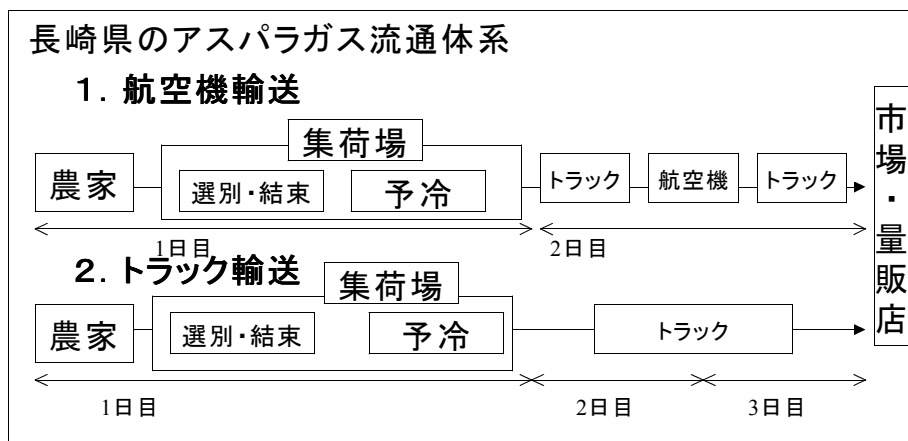


図4 長崎県のアスパラガス流通体系

(2) 試験結果及び考察

処理方法の違いによるアスパラガスの重量減少の相違についてであるが、切断面処理及びダンボール箱を用いたものが発泡スチロール輸送と比較して、蜜蝋処理のもので1日後で約0.5%、3日後で約1.2%、5日後で約1.8%程度の重量減少抑制効果が、また、ラッピング処理のもので1日後で約0.3%、3日後で約0.9%、5日後で約1.2%程度の重量減少抑制効果が認められた(図5)。

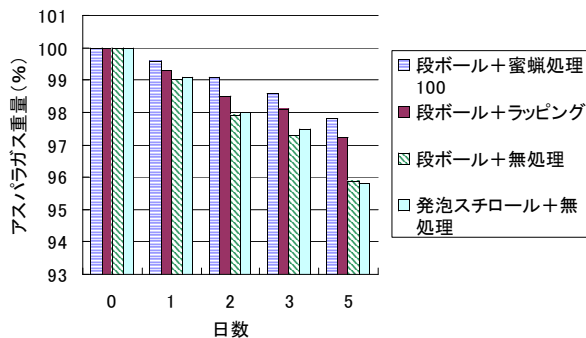


図5 梱包方法の相違によるアスパラガスの重量変化

また、シミュレーション試験では、輸送を想定した5℃の状態においてすべての区で若干であるが、アスパラガスの重量減少が認められた。しかしながら、切断面保護とダンボールを組み合わせた試験区が、発泡スチロール区と比較して約0.5-1.5%程度の重量減少抑制効果が認められた(図6)。

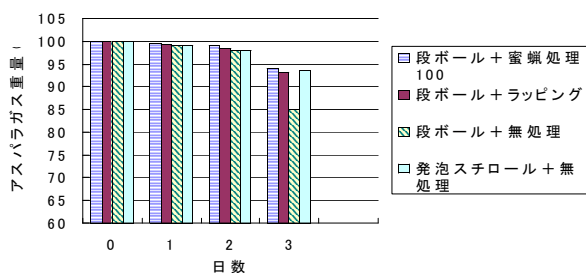


図6 輸送シミュレーションによるアスパラガスの重量変化

これらの結果から、アスパラガスにおいて切

断面保護と耐水性ダンボールを組み合わせた輸送技術は、現場でも使用できると考えられた。

2) ラッピング装置の開発

切断面保護技術及び耐水性ダンボールを組み合わせた流通体系を現場で行うに当たっては、切断面保護技術の機械化が必要である。特にラッピング技術においては、機械化を行うことが現地での普及につながるかどうかの鍵になると考えられた。そこで、現地で使用できるアスパラガスのラッピング処理装置の開発を行った。

(1) 装置の構成

装置は、図7に示すように導入部、ラッピング部、熱収縮部から構成される。

導入部は、100g あるいは 150g 単位で結束されたアスパラガスを手シリンダの横に置く。その後、スイッチを押すと圧縮ガスを用いたシリンダーが稼働し、結束アスパラガスを手シリンダ部へ送り出す。

ラッピング部では、予めコイル状に巻いてあった熱収縮フィルムを金属へらで押し開き、片綴りで袋状に開いておいたフィルムがある。そのフィルムの中に導入部より送り込まれたアスパラガスが、挿入され、その後、挿入されたフィルム部分を熱切断し、アスパラガス下部 1/3 を袋詰めする。

袋詰めしたアスパラガスは、約 150℃程度の熱が加えられた熱収縮部に送られ熱収縮部(約5秒程度)で、フィルムをアスパラガスに巻き締める。

なお、本機械は、三基工業株式会社と共同で開発を行った。

(2) 作業歩留まりおよび作業能率試験

ア. 試験方法

供試本数 100g 結束アスパラガス 110 束

作業人員 3名

調査項目 ラッピング歩留まり及び1束あたりの結束時間

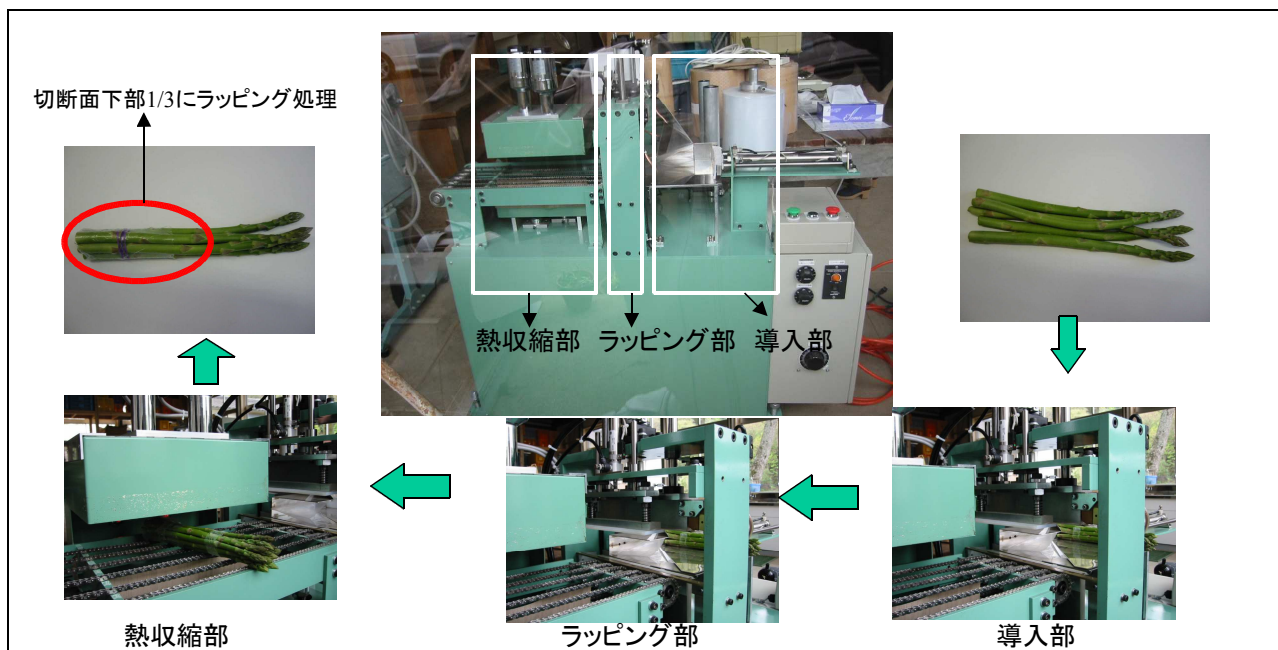


図7 ラッピング処理機概要

(3) 試験結果及び考察

表1のとおり、本装置の作業歩留まりは約96%程度であった。特に4%の欠品の8割は、ラッピング部で発生し、いわゆる巻き締め不足であった。また、後の2割は、導入部でのアスパラガスの巻きのみであった。これは、サイズが2Sのアスパラガスが、ラッピング部で導入される時に細すぎる故に機械に巻き込まれたものであった。また、作業時間については、不慣れな者で行った場合ひと把あたり約7秒かかることが明らかになった(表1)。

その結果、約96%の歩留まりでの機械の開発に成功した。この機械を用いることにより現地試験が実施できることになった。

3) 現地実証試験

切断面保護技術と耐水性ダンボール技術を組み合わせた流通体系を確立するため本県のアスパラガス産地で夏季アスパラガスの輸送試験を

行った。

(1) 試験方法

ア.供試品種 現地で集荷されたアスパラガス(品種名:ウルクム)を用いた。

イ.実施場所 本土・航空機輸送試験は、島原半島JA島原・雲仙南部営農エンター選果場で、離島・トラック輸送は、JA壱岐及びJA対馬の選果場で行った。

ウ.輸送条件 本土・航空機輸送試験は、冷蔵トラックで空港へ搬入した後伊丹空港まで航空機で輸送しその後トラックに積み替え大阪市場まで輸送した。離島・トラック輸送は、冷蔵トラックにて築地市場まで2日間かけて輸送を行った。

エ.処理方法

本土・航空機輸送試験は、選果場にてアスパラガスを通常の結束後ラッピング処理及び蜜蝋処理を行った。また、その後速やかに、耐水性ダンボールに梱包し、ふたを閉じた後、通常輸送と同様に予冷庫にて予冷を行い通常輸送品と同様の輸送手段で輸送を行った。

表1 ラッピング機械の性能調査

	供試試料(束)	不良品(束)	歩留まり率	作業時間
試作機械	520	19	96.3%	59分35秒

オ.試験項目 輸送中の温度変化，出荷前後のアスパラガスの重量変化，外観調査についての調査を行った。また，現地の実需者においてはアンケート調査等も行った。

なお，本試験の日時は，2002年及び2003年8月である。

(2) 試験結果

ア) 本土・航空機輸送試験

試験は2002年8月に島原半島南部のJA島原雲仙南部機関センター選果場から航空機を用いて大阪市場への輸送した時のダンボール及び発泡スチロール（通常輸送）庫内の温度変化を示した物である。このグラフで解るように，航空機輸送は，航空機の積み込みの前後に空港構内に放置されるためにアスパラガス梱包庫内の温度上昇が見られている。また，通常輸送の発泡スチロール庫内温度と比較して耐水性ダンボール庫内は高い温度推移が見られた（図8）。

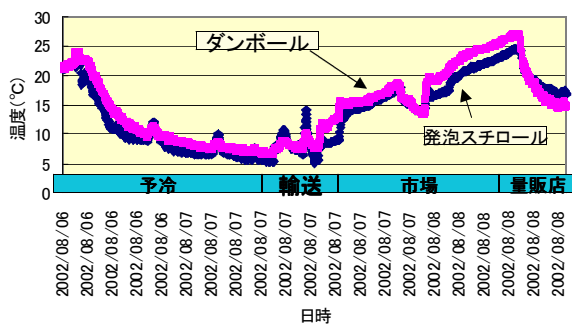


図8 島原から大阪への輸送におけるアスパラガス環境の温度変化

しかしながら，輸送後のアスパラガスの重量の変化は，両者とも殆ど変わらず，切断面保護

による鮮度保持効果が現れる結果となった（図9）。

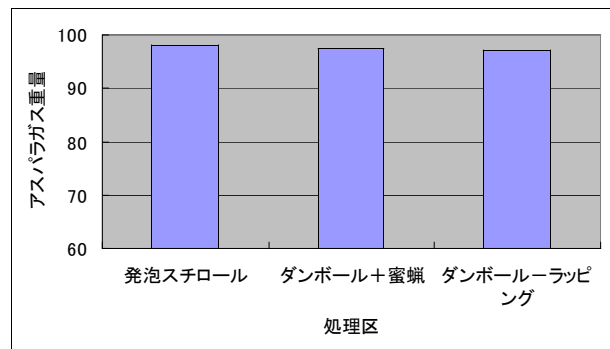


図9 大阪輸送後のアスパラガスの重量変化

また，歩留まり等については，ダンボール輸送の方に一部折れ等が見られた（データ略）。

蜜蝋処理については，蜜蝋処理が鮮度保持効果が高いと共に，とろけ等輸送中の品質低下要因を抑制することが明らかになった（表2）。

実需者については，市場では切断面処理について余りよい印象ではなかったが，量販店等では問題がないとの解答であった。

イ) 離島・トラック輸送

試験は2003年8月に壱岐市のJA壱岐から冷蔵トラックを用いて東京市場への輸送した時のダンボール及び発泡スチロール（通常輸送）庫内の温度変化を示したものである。このグラフで解るように，トラック輸送は，到着地まで，コールド茶員でつながっているためにアスパラガス梱包庫内の急激な温度上昇は見られなかった。しかしながら，輸送後は，コールドチェーンが切れるためダンボール内の温度の上昇が見られた（図10）。

表2 大阪輸送後のアスパラガス評価

処理区	とろけ	※1 外観	※2 鮮度
発泡スチロール輸送	12%	○～△	○
ダンボール+蜜蝋	0%	○～△	◎～○
ダンボール+ラッピング処理	32%	△	○

- ※1 外観評価は市場関係者等に依頼 ○発泡スチロール輸送より良い ○問題なし
△発泡スチロール輸送よりやや劣る ×問題あり
- ※2 外観評価は市場関係者等に依頼 ◎発泡スチロール輸送より良い ○問題なし
△発泡スチロール輸送よりやや劣る ×問題あり

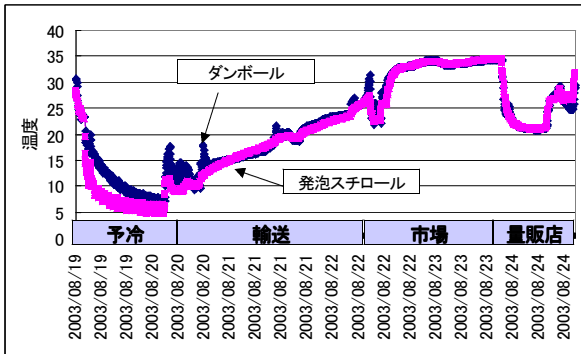


図 10 岐阜から東京への輸送におけるアスパラガス環境の温度変化

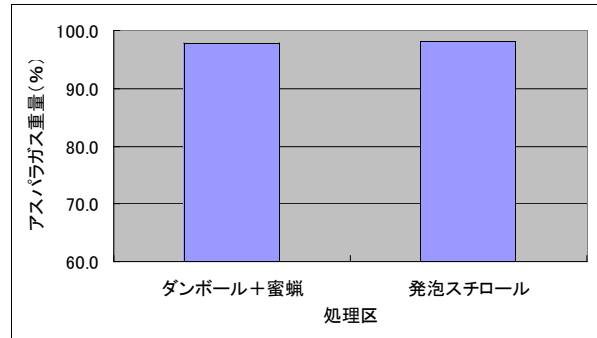


図 11 東京輸送後のアスパラガスの重量変化

輸送後のアスパラガスの重量の変化について、両者とも殆ど変わらず、航空機輸送の場合と同様に切断面保護による鮮度保持効果が現れる結果となった（図 1 1）。

また、切断面の蜜蝋保護により、とろけ等輸送中の品質低下要因を抑制することが明らかになった。

実需者については、量販店等では問題がないとの解答であった（表 3）。

表 3 東京輸送後のアスパラガス評価

処理区	とろけ	※ 1 外観	※ 2 鮮度
発泡スチロール輸送	12%	○～△	○
ダンボール+ラッピング処理	32%	△	○

- ※ 1 外観評価は市場関係者等に依頼 ○発泡スチロール輸送より良い ○問題なし
 △発泡スチロール輸送よりやや劣る ×問題あり
- ※ 2 外観評価は市場関係者等に依頼 ○発泡スチロール輸送より良い ○問題なし
 △発泡スチロール輸送よりやや劣る ×問題あり

4) 消費者嗜好調査

本技術の普及性について検討するため、本技術を用いたアスパラガスについて消費者の嗜好調査を行った。

(1) 試験方法

- ア.対象者 量販店に買い物に来た消費者 150名
- イ.供試品種 旧 JA 東長崎管内の生産者から購入したアスパラガス（品種：ウエルカム）
- ウ.調査方法 100g で結束されたアスパラガスに対して、無処理，切断面 1/3 を熱収縮ラッピングを施したもの及び切断面を蜜蝋を塗布したものの 3 種類のアスパラガスを長崎市の量販店内において消費者に配布し，その後，その 3 種類についての感想をアンケート形式による解答に

よる嗜好調査を行った。

(2) 試験結果

今回の有効回答率は、約 30%であった。調査の年齢構成については、図 1 2 に示す。

3 種類の外観比較については、蜜蝋処理が良くどれも変わらない、ラッピング処理と続いた。

次に味については、蜜蝋処理したものが最も美味しかったと答えた人が約半数の 50% で次に変わらない、ラッピング処理の順であった（図 13）。

価格は、切断面保護した物でもむ処理と同じ値段であれば購入する物が約 90% で（図 14）、総合的に判断してもし買うなら蜜蝋処理したものを購入したい者が約 65% であった（図 1 5）。

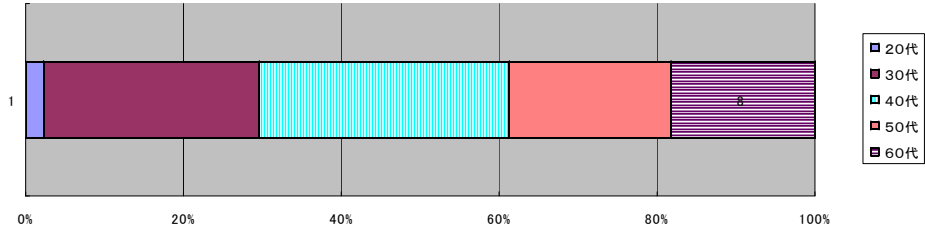


図 12 アンケートの年齢構成

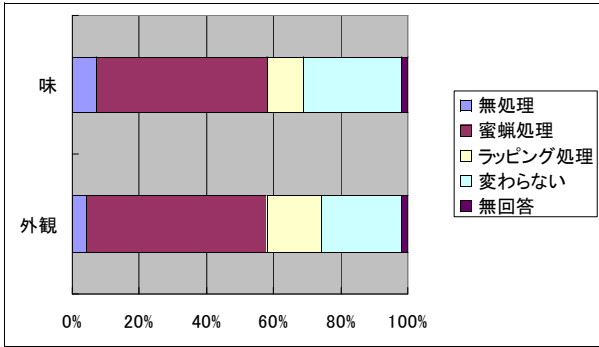


図 13 消費者の嗜好

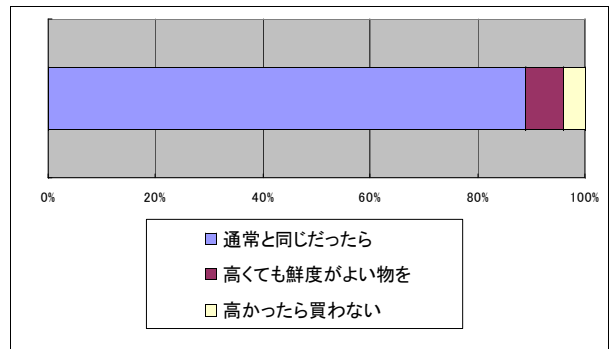


図 14 価格について

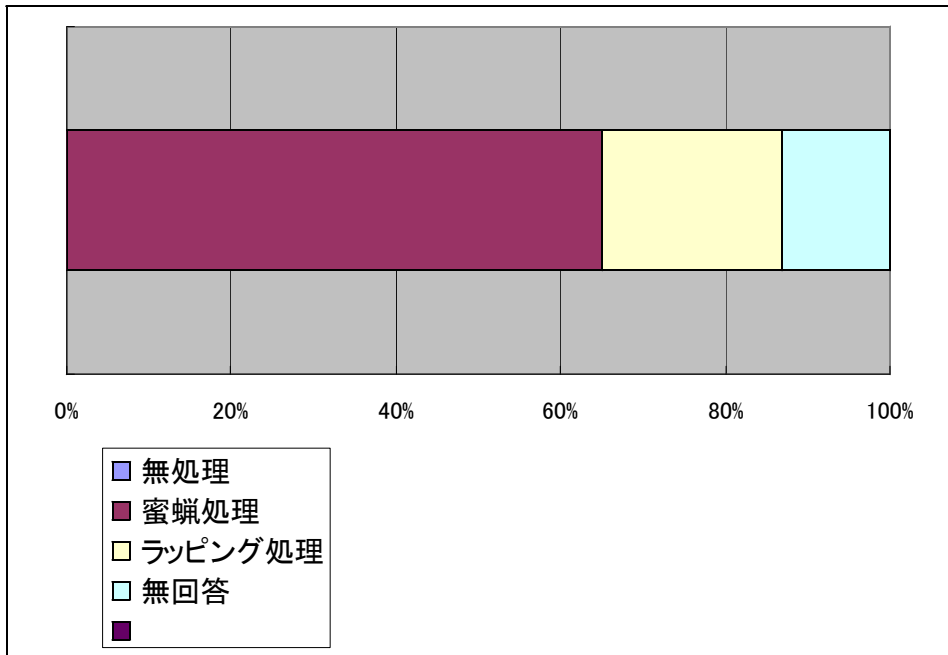


図 15 購入意欲について

4. 総合考察

現在まで、農作物の鮮度保持は、収穫後から出荷に至るまでの様々なところでなされており圃場から消費者まで鮮度を落とさないような努力が払われている。特に農作物には様々な特性のものがあり、その特性に応じて、低温輸送、機能性フィルムの開発、CA貯蔵など様々な技術^{3~6)}が現地で使用されてきた。

そのなかで、アスパラガスは成長段階で植物体を収穫するため鮮度保持が難しい農作物である。なぜなら、全体重量の約5%の重量減少により、アスパラガス表面に縦筋等が入り商品としての価値が低下し、約10~15%の重量減少で商品価値が無くなってしまう。この期間は夏場においては約1週間もないほどの短期間である。また、特に夏場においては、切断面下部或いは、穂先の取り扱い方が乱雑な場合、切断面或いは受傷部が細菌等の影響でべたべたになる”とろけ”と呼ばれる現象が生じ、これも商品の価値を低下させる一因になっている。このような中、本県においては、集出荷に気を配り、このような商品の鮮度低下防止に取り組んでいるところである。

本研究のアスパラガスの切断面を保護することによる農作物の鮮度保持方法は今までにないものである。アスパラガスの場合、農作物の表面積あたりの切断面積が大きな農作物と考えられ特にこの方法が有効であった。5℃の条件下では約3-5日の商品価値限界（重量が出荷前の約90%）の延長が認められ、15℃においても約1-3日の延長効果が認められた。この効果は、鮮度保持法として他の方法と比較しても十分なものであると考えられる。

しかしながら、切断面保護技術は、切断面との密着程度が、その効果に大きな影響を与えていた。そのために、フィルム処理よりもより密着度が高い蜜蝋がその鮮度保持効果が高かった。

また、密着度が上がることにより、”とろけ”等の現象も抑制できることが明らかになった。

この方法は、環境温度が高くなるとのその効果が低くなる傾向にあったが、そのことは、切断面保護による鮮度保持効果は認められるが、

環境温度の上昇による植物体の生理作用で内容成分が減少しているためであると考えられた。

また、この技術は他の農作物や花卉類でも利用する可能性があり、実際にブロッコリー等でも有効な方法であった（データ未掲載）。

現在、本県においての夏季アスパラガスの出荷は、集荷場での約12-24時間ほどの予冷後、発泡スチロール箱を用いた輸送体系が確立している。しかしながら、特に夏季の出荷においては、流通段階で市場到着後に冷蔵庫に入れられずにセリを待つ時間が5時間ほどあり、それがアスパラガスの鮮度低下を招く一因になっている。これらはとろけ等を引き起こしていると考えられており問題の解決が必要である。

これら発泡スチロール輸送の問題点等を解決するために切断面保護技術及び耐水性ダンボールの組み合わせによる流通体系の検討を行った。この方法は、梱包資材としてダンボール箱を用いるために箱内の温度が周りの環境に影響されやすく、低温状態にない場合は、箱内の温度上昇を招きやすい。しかしながら、アスパラガスの切断面保護を行っているため、アスパラガスについては、発泡スチロール箱を用いた通常輸送と同様の重量変化率で、通常輸送と替わらない輸送ができることが明らかになった。このことは、切断面保護技術と耐水性ダンボール箱輸送は、通常輸送体系と同様に流通できると考えられた。

そこで、本流通体系の現地普及を視野においた現地試験を行った。まず、本技術を現地で行うためには、技術の効率化が必要である。そのため、ラッピング処理については、機械の開発を行った。

本機械は、各集荷場ですでに導入が図られているアスパラガスの結束機械による結束後にラッピング処理を行えるよう導入部を設計して最低2-3人の人員でアスパラガス切断面にラッピングができる様に設計をおこなった。これにより1時間に約10ケース（1ケース100g50束入りとした場合）のアスパラガスにラッピングが可能となった。しかしながら、試作機は、すべてをラッピングすることができず歩留まり

が約 96%であった。これは、アスパラガスが、工業製品と異なり農作物であるのでに個体差(曲がりや大きさの違い)がある。そのため、ラッピング時に 5%程度の圧着不足が生じたためであった。圧着不足は、輸送後の鮮度に大きな影響を与える。また、導入する部分に若干の隙間があったために 2S サイズを含んだアスパラガスをラッピングする場合には、機械がアスパラガスを巻き込んでしまう場合があった。これらの点は今後解決すべき課題である。

これらの結果を基に、島原地域及び島嶼地域(壱岐及び対馬)現地試験を行った。

輸送方法も航空機輸送及び冷蔵トラック輸送についての検討を行った。

航空機輸送は、通常夏季のアスパラガス輸送で行われ、トラック輸送と比較して輸送時間が短縮される事により鮮度を保つ輸送法である。この方法は近年、島原半島地域で用いられている輸送法である。現地では、トラック輸送よりも輸送時間が短縮されるために、鮮度良く輸送できると考えられてきた。本研究において、発泡スチロール箱輸送(以下通常輸送と記述する)とアスパラガスの切断面保護をおこない耐水性ダンボールを用いて輸送したもの(以下耐水性ダンボール輸送と略す)を比較した場合、耐水性ダンボール輸送を行った物が高い温度推移であった。このことは、耐水性ダンボール箱が、発泡スチロールと比較して保温性に劣っていること言うことを示している。アスパラガスの水分減少率の変化同様なことから、アスパラガスの切断面保護を行うことにより、ダンボール箱でも充分輸送ができることを示している。しかしながら、輸送後のそれぞれのアスパラ本研究においては、航空機輸送は、航空機輸送は、航空機の積み卸し前後に、炎天下の外部に放置されるため、そのときにアスパラガスの品温の上昇を招くことが示された。これは、航空機輸送の脆弱性を表していた。

また、低温トラック輸送においては、耐水性ダンボール箱は、通常輸送と同様の温度推移であった。このことは、耐水性ダンボール箱が、低温庫の環境をダンボール箱内部まで維持していると考えられた。また、輸送後の水分減量率変化も通常輸送と同様であり低温トラック輸送においても充分使用できる可能性が示唆された。

また、'とろけ'等輸送輸送時の品質低下をもたらすことについても耐水性ダンボール箱輸送が通常輸送と比較して減少していた。

本研究の実需者ニーズに対応するため、切断面保護技術を行ったアスパラガスの嗜好調査を長崎市内及び周辺の消費者を対象に行った。

切断面保護技術は、鮮度保持に優れるため現在の物と価格が同等という条件で多くの消費者に支持されたが、切断面保護したラッピング処理したものについては、消費者からゴミを増やす等の意見などで支持を得られなかった。これらの結果より、消費者は、切断面保護技術を用いた物でも購買意欲があると推察された。

また、量販店等は、切断面保護技術について好意的であった。これは、アスパラガスの輸送にダンボール箱を用いることが可能となれば、1. 廃棄経費の削減が可能となる 2. 切断面保護をした部分は通常仕入れから店頭に出すときに店内のバックヤードで切断することが多い。もし蜜蝋等で切断面保護を行ったとしても店内でその部分をカットすれば、消費者の目に触れることはない等の考えがあったと推察される。

発泡スチロール箱は、保温性や密閉性に優れ軽量であるために、水産業をはじめ低温輸送が必要な農林水産業においてもその需要が高い。しかしながら、使用後の廃棄に手間がかかることから実需者の中では使用を控えて欲しいと要望所もある。特に、大型の量販店では、回収コストがダンボールよりも高いために発泡スチロールをできるだけ少なくしたいとの考えもある。

また、島嶼地域は、発泡スチロールを購入するために海上輸送を行うため、本土と比較して約 2 倍の購入経費がかかっている。

これらのことから、耐水性ダンボールで輸送できるならば、島嶼地域の農業者の経費削減や実需者の経費削減に寄与できると考えられた。

現在、本研究は、切断面保護とダンボール箱使用による流通体系の確立であったが、今後、農作物の流通は、環境問題等から発泡スチロールやダンボール箱のような廃棄できる容器とともにリターナブルコンテナのような回収型の容器の利用も検討されている⁷⁾。また、市場では、物流管理のための冷房装置等で農作物の鮮度保持を高めることもなされ始めた⁸⁾。実際日本で

も花き輸送は、バケットと呼ばれるリターナブルコンテナの使用が拡大している。そのようなことから切断面保護技術については、トマト等に用いられる量販店のリターナブルコンテナを用いた検討を行ったが、きちんとしたコールドチェーンが確立できれば、十分使用できる可能

性が示唆された（データ未掲載）。このように本研究によって得られた知見は、アスパラガスの流通だけではなく様々な場面での活用が考えられる。

今後は、本研究によって開発された技術の現地への普及等が必要である。

5. 摘 要

(1) 本研究において、アスパラガスの下部切断面を熱収縮フィルム或いは、蜜蝋等を用いて保護することによりアスパラガスの重量の減少を5℃においては、1日あたり約0.5%～1%程度抑制できることが明らかになった。また、この技術は、切断面の圧着程度が重要であり、蜜蝋を用いた場合が、熱収縮フィルムを用いたときより効果が高かった。

(2) アスパラガスは切断面保護技術を用いることにより、現在行われている発泡スチロール輸送と同等の効果で段ボール輸送が可能になることが明らかになった。

(3) アスパラガスの切断面保護技術を現地で

行うためにラッピング機械の開発を行った。この機械は、歩留まり率が約96%で、1時間に514束の処理ができることが可能となった。

(4) アスパラガスの切断断面保護技術及びダンボール輸送を野現地実証試験を行った。

その結果、切断面保護効果が高かった蜜蝋処理と段ボール輸送は、発泡スチロール輸送と同等以上の効果認められた市場関係者や量販店関係者等については、本技術は問題がなかった。

(5) 消費者へのアンケート調査において、約60%以上が、蜜蝋処理等切断面保護技術について好評であり新技術の現地への普及は行いやすいと考えられる。

6. 謝 辞

本研究を推進するに当たり、王子コンテナ株式会社においては、耐水性段ボール SPC を提供して頂いた。

また、島原農業改良普及センター、壱岐農業改良普及センター、対馬農業改良普及センターには現地試験の協力において多大なを頂いた。現地試験においては、JA 島原雲仙、JA 壱岐郡、JA

対馬、全農長崎、全農長崎大阪事務所、

ジャスコ東長崎店他関係機関に協力を頂いた。長崎県農業経営課内田善朗課長補佐には現地試験の協力をを含め貴重な多くのご助言をいただいた。

当场には綿密なご校閲と数々のご助言を賜った。本稿を草するにあたり、以上の各位および関係機関に衷心より感謝の意を表する。

7. 引 用 文 献

1) 平成14年産園芸・工芸農作物・花き市町村 データ (長崎県) 長崎農林水産統計情報センター (平成15年12月)

2) 野菜の鮮度保持マニュアル,流通システム研究センター (1998)

3) 初谷誠一,産地のための青果物流通システム改善のためのすすめ,流通システム研究センター (2000)

4) 山下市二ら,日食科工,45,711(1998)

5) 山下市二ら,日食科工,43,339(1996)

6) 大久保増太郎ら, 野菜の鮮度保持, 養賢堂
(1982)

7) フレッシュフードシステム2005夏, 流通シス
テム研究センター (2005)

8) フレッシュフードシステム2004秋, 流通シス
テム研究センター (2004)

Research on freshness retention technology of green asparagus.

Yoshiki ICHIMARU, Kazuo INUTSUKA

Summary

We studied freshness retention technology in asparagus.

- (1) It became clear to be able to control by protecting the lower part cut surface of the asparagus making use of the heat contraction film or the beeswax 5 °C in the decrease of weight of the asparagus, per 1 day approximately 0.5%-1%. In addition, as for this technology, bonding the cut surface was important, when when the beeswax is used, using the heat contraction film compared to, the effect was high.
- (2) As for the asparagus it became clear with the effect which is equal to the Styrofoam transport which presently is done by using cut surface protective technology, for cardboard transport to become possible.
- (3) Development of the lapping machine it did in order to do the cut surface protective technology of the asparagus at the locale. As for this machine, yield percentage with approximately 96%, it became possible to be able to designate the processing of 514 bundles as 1 hour.
- (4) Cutting section protective technology and Don baud box transport of the asparagus field local demonstration test it did. As a result, as for beeswax processing and the cardboard transport where the cut surface protective effect is high, the effect above equality to Styrofoam transport this technology did not have problem concerning the market authorized personnel and the mass sales store authorized personnel etc. who are recognized.
- (5) At the time of questionnaire survey to the consumer, approximately 60% or more, is popular concerning cut surface protective technology such as beeswax processing and spread to the locale of new technology is thought that it is easy to do.