

青果物流通の効率化・高度化

尾崎亨* 石塚哉史** 王兢*** 大橋治**** 香月敏孝***** 神田健策*****
周曉東***** 宋曉凱***** 曹斌***** 原温久***** 藤島廣二*****
山藤篤***** 楊岩*****

Efficiency and Advancement for Distribution of Vegetables and Fruits Change from Cardboard Box to Reuse Plastic Containers

Toru OZAKI* Satoshi ISHITSUKA** Jing WANG*** Osamu OHASHI ****
Toshitaka KATSUKI***** Kensaku KANDA***** Xiaodong ZHOU*****
Xiaokai SONG***** Bin CAO***** Haruhisa HARA*****
Hiroji FUJISHIMA***** Atsushi YAMAFUJI***** Yan YANG*****

This article performed comparison between cardboard box and reuse plastic containers analysis about production logistics costs and receipt prices of the producer. As a result of analysis, it was revealed that reusable plastic containers shortened a logistics working hour, reduced production logistics costs and increased receipt prices of the producer. In addition, the reuse plastic containers have superiority about the quality control of the strawberry. (Received August 31, 2015; Accepted December 1, 2015)

1. 課題と方法

生産（収穫）された青果物は、その交換価値が実現するためには使用価値を維持したまま消費段階まで到着させる必要がある。いうまでもなく物流は青果物の使用価値を維持・保全しつつ生産段階から消費段階まで到達させることにより、交換価値の担い手である使用価値の完成、保全（減減・減耗の防止）に関わる過程であるため「流通過程にまで延長された生産過程」とも言われ、理論上は生産（的）過程として性格づけられる。投下された物流費も生産物の価値形成に係わる生産的費用であり、物流費は実現された価値から補填される。

したがって、青果物の産地で支出される物流費は、実現された販売価格から差し引かれることとなり、それは生産者の受取額に影響を与える重要な要因の1つである。

生産者が青果物を出荷販売するために利用する輸送包装資材も、生産物の使用価値の維持や実現のために重要な役割をはたす産地物流費の1要素であるが、輸送包装容器の種類が異なれば、物流費も異なり、受取額も当然異なると考えられる。

また、青果物の価値（交換価値）が実現するためには、消費段階まで青果物（生産物）の使用価値が維持・保全される必要がある。すなわち、青果物の物流で使用する輸送包装容器は青果物の使用価値を維持・保全し、完成（消費）に役立つものでなければならない。

ところで、21世紀を迎え地球温暖化や廃棄物問題などの環境問題に対応した取組は、社会的にも関心の高い事項となっており、廃棄物削減の観点から流通容器においても3R（効果が高い順に、①リデュース（廃棄物の発

Keywords: 青果物(vegetables and fruits)、流通コスト(logistics cost)、リユース容器(reusable plastic container)

*酪農学園大学 **弘前大学 ***亚东信基(北京)农产品有限公司 ****岩手大学連合大学院元特別研究生 *****愛媛大学
*****弘前大学名誉教授 *****佳沃(青島)現代農業有限公司 *****中国曲阜師範大学
*****中国社会科学院農村發展研究所 *****東京農業大学 *****東京聖栄大学
*****農食品・農水産物流通研究所

生抑制)、②リユース(再使用)、③リサイクル(再資源化))を総合的に推進することが求められている。こうした中、青果物流通においても、資源や環境に配慮した「省資源型循環物流」に転換するため、これまでの段ボール箱を中心としたワンウェイ容器から、レンタル+デポジット(保証金)方式という新しい紛失防止システムを採用した、何度も繰り返し再利用(リユース)可能なリユース容器の導入が進みつつある。

青果物流通へのリユース容器の導入は、環境先進国であるドイツを中心としたヨーロッパ諸国で進んでいる。今回対象とするリユース容器もドイツから導入されたリユース容器をもととしている。物流の作業性や効率性の点から容器底面のタテとヨコは、高さの異なる容器も全

- リサイクル性 → ポリプロピレン単体
- 軽量性 → 平均 1.35kg
- 安全性 → 耐荷重 500kg
- コンパクト性 → 折り畳み厚さ 3.6cm
- 定型(底面) → 統一規格 60×40cm



図1-1. リユース容器の特色

資料:イフコ・ジャパン(株)より。

て統一規格(60cm×40cm)となっている(図1-1)。

また、今回使用したリユース容器は、折りたたみ式構造(厚さ3.6cm)となっており、リユース容器の使用前または使用後の物流効率に大きな力を発揮する。リユース容器は高さを変えることにより容量の異なる容器があり、さまざまな青果物で使用することができる。今回使用する容器タイプは4桁の番号で表されている。最初の2桁は容器の底辺の長さを表し、残りの2桁が外寸の高さを表している。例えば、今回使用した6418タイプの容器は、底辺が60cm×40cmで高さが18cmのリユース容器であることを表している(図1-2)。

本論文では、イチゴを対象とし、イチゴの輸送包装容器としてこれまで利用されてきた段ボール箱と近年イチゴの輸送包装容器として利用が急増している上述のリユース容器について輸送包装容器の違いによる産地物流費

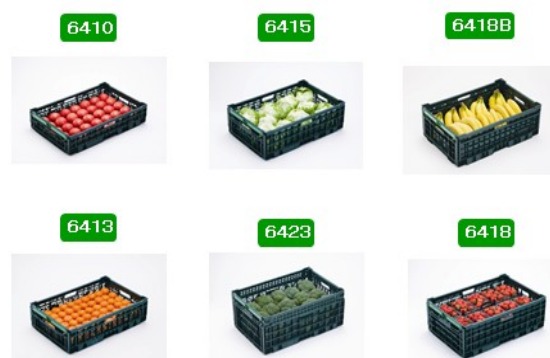


図1-2. リユース容器の種類

資料:イフコ・ジャパン(株)より。

が生産者の受取額に与える影響について価値視点から考察することを第1の課題とする。また、2つの輸送包装容器が青果物の使用価値の維持・保全、および完成(消費)に与える影響について、社会科学的視点から考察することを第2の課題とする。最後に、今回の考察を通しわが国の青果物流通にリユース容器の利用を拡大していくための課題を述べてみたい。

上述の課題を解明するため、栃木県宇都宮市のB農協のイチゴ(品種:とちおとめ)を事例とし、リユース容器と段ボール箱の輸送包装容器に入れられたイチゴを、産地から小売店まで実際に物流させる一貫物流実証試験を行った。

2. ヨーロッパおよびわが国におけるリユース容器の利用動向

(1)ヨーロッパの動向

課題の考察に入る前に、まず環境先進国であるヨーロッパとわが国の青果物流通におけるリユース容器の利用動向について概観しておきたい。

21世紀は、省資源かつ環境への負荷が少なく持続的発展可能な「循環型経済活動」への転換が求められる時代である。青果物流通においても、資源や環境に配慮した「省資源型循環物流」への転換が喫緊の課題となっ

ている中、省資源型循環物流容器として何度も繰り返し再利用可能な Reusable Plastic Containers (RPCs、以下リユース容器と略)の導入が進みつつある。

青果物流通へのリユース容器の導入は、環境先進国であるドイツを中心としたヨーロッパ諸国で進んでいる。早くから環境対策が積極的に進められてきたヨーロッパでは、青果物流通においても1992年頃からそれまで

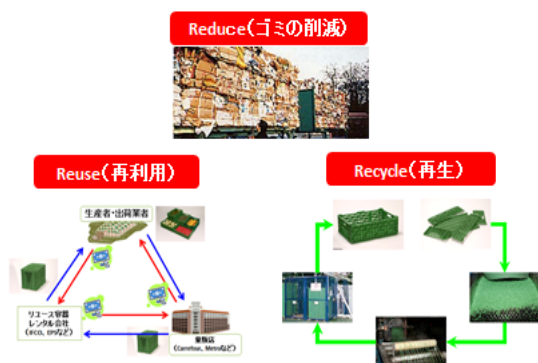


図2-1. リユース容器による3Rの実現



図2-3. リユース容器の循環システム(ヨーロッパ)

商品を入れて運ぶ輸送包装容器として利用されていた木箱や段ボール箱に変わり環境対策として、3Rの実現に積極的に貢献するリユース容器の導入が進められてきた(図2-1)。なかでもリユース容器を所有し管理運営している企業(以下、プールマネジメント会社とする)のリユース容器の利用が増大している。

ヨーロッパの青果物流通においてプールマネジメント会社を取り扱うリユース容器は、2002年の約5.2億個から2006年では約8.1億個、2010年には約18.4億個が青果物の輸送包装容器として利用され、現在でも年々3億個程度ずつ増大しつつある(図2-2)。

小売業の寡占化が急速に進展したヨーロッパの青果物流通では、卸売市場を経由しない流通(市場外流通)が中心である。そのため、リユース容器の循環システムも、**プールマネジメント会社**—**生産者(出荷業者)**—**小売業**の3社間での循環が中心となっている(図2-3)。

循環で利用するリユース容器は、全てプールマネー

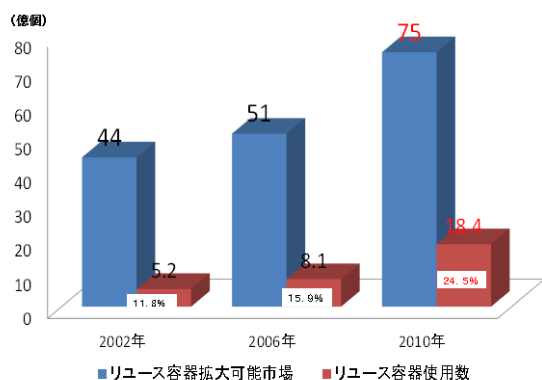


図2-2. 青果物流通でのリユース容器の利用(ヨーロッパ)

メント会社(以下、P社とする)が所有し、レンタル方式で生産者(出荷業者)に貸し出すシステムとなっている。リユース容器の循環システムは、まず生産者(出荷業者)がP社にリユース容器を注文する。P社は、最寄りのデポから注文者に折りたたまれたリユース容器を配達する。生産者(出荷業者)は、借りたリユース容器に青果物を入れ小売に販売する。販売したリユース容器は、小売のDC(Distribution Center)まで輸送される。小売DCでは各店舗別にピッキングされ、小売の各店舗に配送される。店舗に配送されたリユース容器は商品が入れた容器のまま店頭で陳列し販売される。各店で販売され空(から)になったリユース容器は、折りたたまれて、再び小売のDCまで戻される。小売の各店舗からDCまで戻された空のリユース容器は、P社によってDCからP社デポまで回収し洗浄された後、次の貸出まで保管される仕組みとなっている。

ところで、リユース容器の循環にとって重要なことは、リユース容器の回転率を上げることにあるのは言うまでもないが、それ以上にリユース容器の紛失を最小限に押さえることも大切である。そのため、プールマネジメント会社では、リユース容器の利用当事者に容器の管理責任をもたせ、容器紛失を防止する対策として、デポジットシステム(ドイツではプファンドシステムと呼ばれる)を採用してきた。デポジットシステムとは、容器にデポジット(保証金)をかけ、リユース容器の利用者全てに紛失責任をもたす方法である。ヨーロッパでは、ビール瓶だけでなく、わが国ではリユースされていないペットボトルや祭り等で使用する飲料グラスや容器などにもデポジットシステムが導入され、消費者の日々の生活のなかでも広く浸透している(図2-4)。

わが国でもビール瓶や酒瓶のリターナブルシステムとして以前からデポジット制度が採用されているが、アルミ缶ビールの増大により、消費者の暮らしのなかで意識する機会が少なくなりつつある。

そこで、デポジットシステムにおけるデポジットシステムの仕組みを見ておく。まずP社からリユース容器を借りた生産者（出荷業者）は、レンタル料以外に借りたリユース容器の個数に応じたデポジットをP社に支払う。その後、生産者（出荷業者）はリユース容器に青果物を入れ小売業に出荷・販売する。小売業者は、青果物の購入代金とは別に、購入した商品が入っているリユース容器個数分だけ生産者（出荷業者）にデポジットが支払われる。小売業者でも販売し空になったリユース容器をP社に返却する。P社は、回収されたリユース容器個数に応じたデポジットを小売業者に支払うシステムとなっている。デポジットは、商品の物流とは逆の流れ（通流）となっており、リユース容器の利用者間でデポジットのやりとりをおこなうシステムである。利用当事者がリユース容器を紛失しない限り、デポジットが自分に戻ってくるシステムである。

ヨーロッパでは、リユース容器循環における紛失防止システムは、デポジットシステムが基本であるが、リユース容器利用が急速に増大していくなか利用者（特に大規模小売業）のデポジットの負担軽減策として新たな紛失防止システムの導入も進められている。

(2)日本の動向

わが国の青果物流通においてプールマネジメント会社によるリユース容器が導入されたのは、1995年、イフコ・ジャパン（株）によるジャスコ（現イオン）やコー

プ神戸、コープ東京などの生協での導入に始まる。特にイフコ・ジャパン社の登場は、リユース容器の流通範囲を限定された流通段階（クローズ）から広域流通でも利用できる流通段階（オープン）へステップアップさせた。その結果、リユース容器の利用は年々増大し、現在、約1億ケースが青果物の輸送包装容器として利用されている（図2-5）。

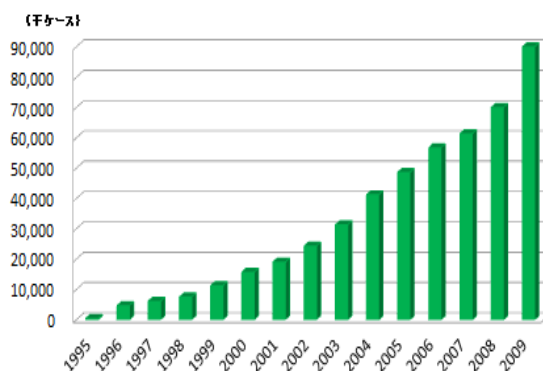


図2-5. 青果物流通におけるリユース容器の利用数

しかし、わが国の青果物流通において利用される輸送包装容器全体の割合では5%程度とまだ少ない。また、リユース容器は、ヨーロッパと同様3者間の市場外流通での利用が多いが、わが国の青果物流通の中心である卸売市場流通でも、リユース容器が利用されている（図2-6）。

リユース容器は、現在、いろいろな青果物で利用されてきているが、そのなかでもイチゴでのリユース容器利用は早く、利用量も多い。I社は、わが国の青果物流通にリユース容器を初めて導入した企業であると同時にイチゴラックの開発を通じイチゴにリユース容器を導入した先駆的企業でもある。I社におけるイチゴのリユース



図2-4. 多くの容器で利用されているデポジットシステム（リユースされる水のペットボトル）

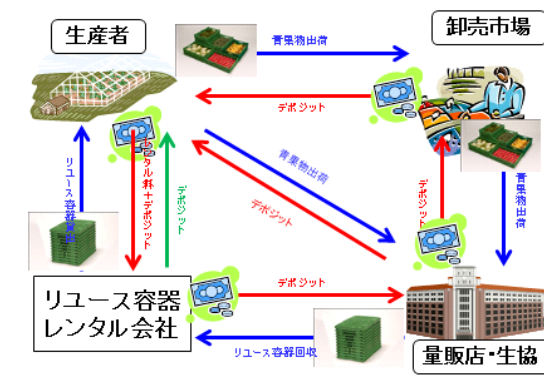


図2-6. リユース容器の循環システム（日本）

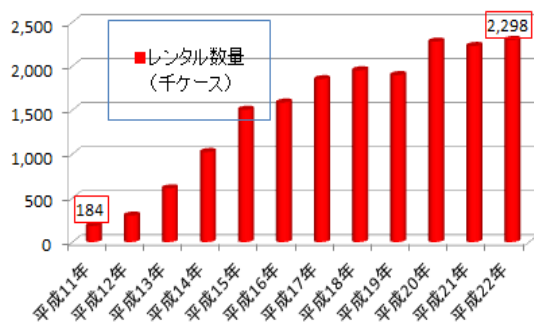


図2-7. イチゴのリユース容器利用数(社の場合)

容器利用量は、年々増大傾向にあり、平成22年度には、イチゴだけで約230万ケースが利用されている(図2-7)。

青果物流通におけるリユース容器の利用は、現在のところ市場外流通での利用が多い。ただ、大都市周辺のリユース容器の回収拠点が整備されている卸売市場ではリユース容器の利用が増大傾向にある。なかでもいち早くリユース容器の回収拠点の整備に取り組んだ大田市場にある東京青果株式会社(東一)では、近年リユース容器の取り扱いが増大しつつあり、平成18年の約94万ケースから平成20年には約113万ケースとなっている(図2-8)。

東一では、イチゴだけでなくレタス、なす、とまとなどさまざまな青果物でリユース容器での取り扱いがおこなわれ、1万ケース以上の取扱のある青果物も多い。ただ、やはりイチゴでの利用が最も多い。平成20年では、イチゴだけで約31.4万ケースのリユース容器が取り扱われている(図2-9)。

今後、青果物流通においてリユース容器の利用を拡大

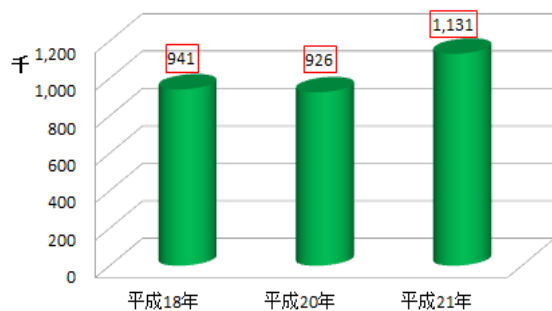


図2-8. 東一(大田市場)でのリユース容器取扱数量(千ケース)

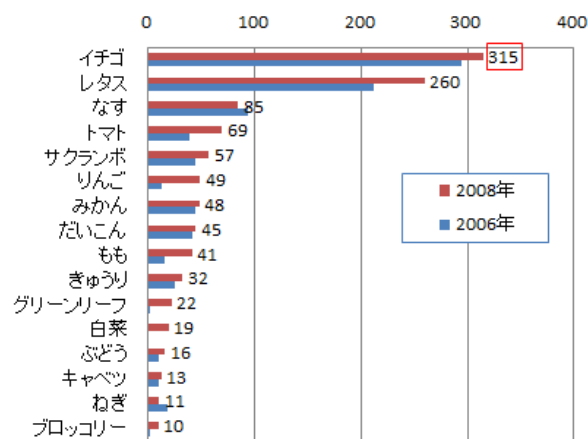


図2-9. 品目別リユース容器利用数(千ケース)

していくためには、卸売市場流通での利用を拡大していく必要がある。

3. 輸送包装容器と生産者実現労働費

(1) 調査概要

輸送包装容器の比較は、栃木県B農協の協力によりいちごを事例としておこなった。栃木県は、いうまでもなくとちおとめのブランドで有名なイチゴの産地のひとつであり、である。栃木県のイチゴ生産は、面積が639ha(全国の10.0%)、出荷量では26,6000トン(同15.8%)である。また、栃木県のとちおとめの出荷期間は、11月頃からスタートし、12月から翌5月を中心に出荷されている。東京市場では12月～5月までは栃木県産が3～4割の市場シェアを占めている(図3-1、図3-2、図3-3)。

物流調査は、合計3回(第1回 2011.2.23～2.25、第2回 2011.3.8～3.10、第3回 2012.5.8～5.11)実施し

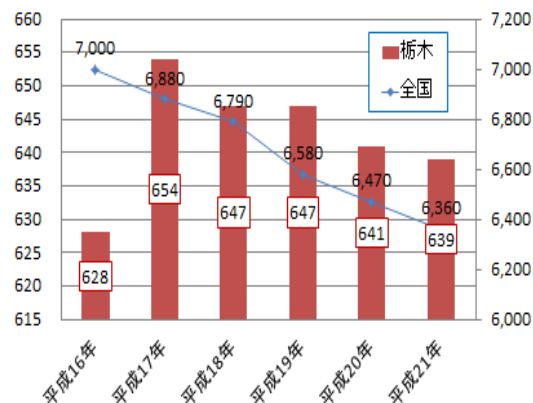


図3-1. イチゴ作付面積(ha)

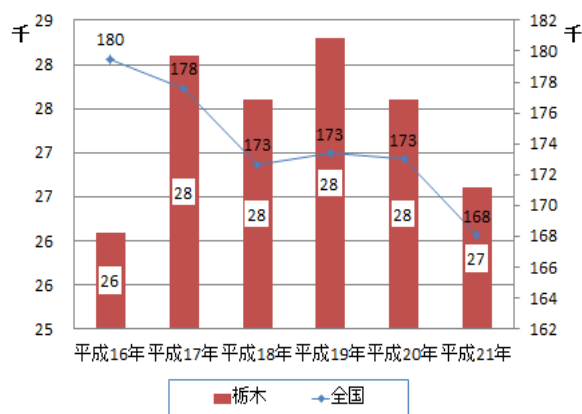


図3-2. イチゴ出荷量(千t)

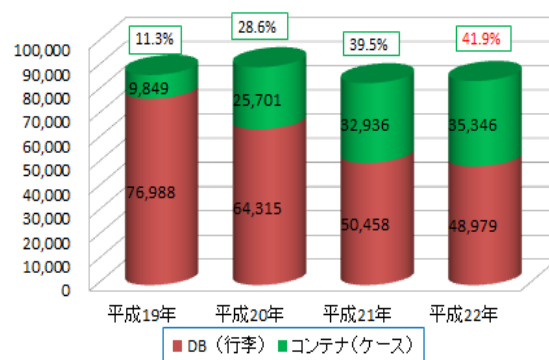


図3-4. 輸送包装容器別販売数量(ケース・行李)
DB(ダンボール箱)またはコンテナ(リユース容器)

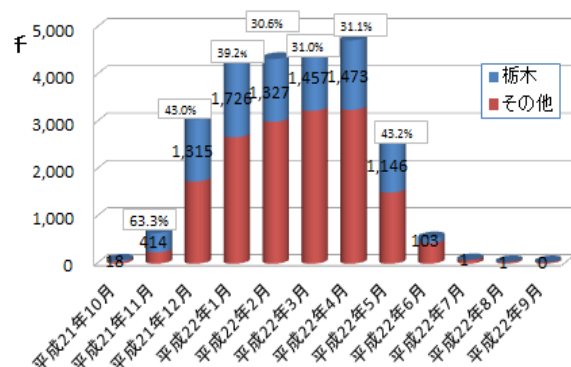


図3-3. イチゴの流通概況
H22 東京(9市場)中央卸売市場(千kg)

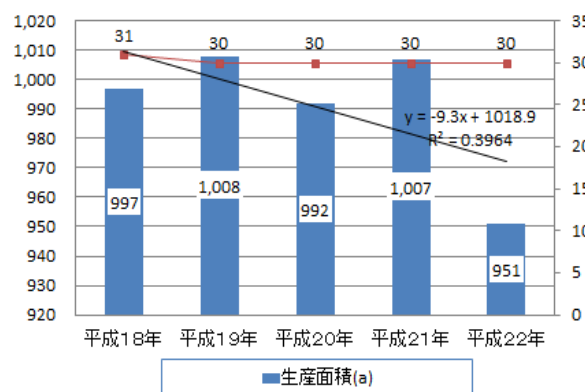


図3-5. イチゴ生産面積・部会人数

た。

B農協では、イチゴの出荷は、段ボール箱とリユース容器の両方で出荷販売されている。年々リユース容器での出荷を増やしており、2010年度は全出荷の41.9%(35,346ケース)がリユース容器での出荷となっている(図3-4、図3-5、図3-6、図3-7)。また、B農協のイチゴの生産者は平成19年から30人となっており、作付面積もここ数年はそれほど変化なく、平成22年は951aであった。イチゴの出荷量は、その年の季候に影響を受けることにもより、年によって増減しているが、販売金額は、平成21年から減少傾向にある。平均販売価格で見ると、平成20年度には963円/kgであったのが、平成21年には875円/kgに88円も低下し、平成22年には若干回復したが、それでも890円と低価格水準にある。

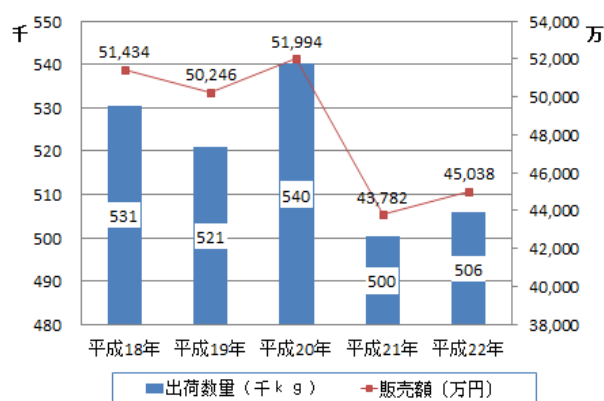


図3-6. イチゴ出荷量・販売額

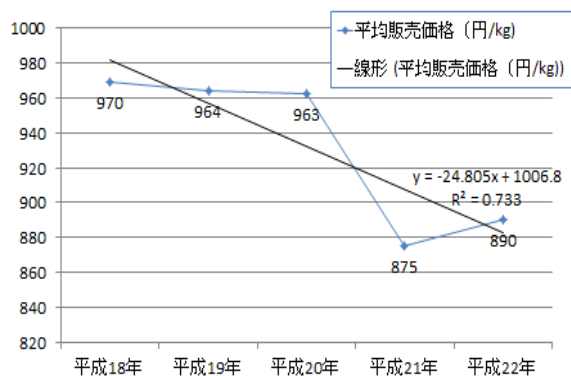


図3-7. 平均販売価格

②イチゴの物流概要

まず、今回イチゴの輸送包装容器別の比較調査をおこなった実輸送試験の物流概要について概観する。実輸送試験は3回実施したが、物流ルートは3回とも同じである。栃木県宇都宮市のB農協ではイチゴの収穫は、果肉をできるだけ痛めないため温度が低い時間、すなわち、夜明けとともに早朝4時頃から午前中におこなわれている。イチゴは、生産者または雇用者によって、一粒ずつ手で摘み取られ収穫される。収穫は、収穫用台車（ラクエモン）に乗っておこなわれる。イチゴの物流は収穫直後からである。収穫されたイチゴは、収穫容器に入れられる。収穫容器の底には、イチゴを傷めないようにスポンジがしかれている。イチゴが入れられた収穫容器は、ハウスの出入り口に一端まとめて置かれる。各ハウスの収穫により収穫容器が貯まると、移動台車（生産者手作り）に乘せられ軽トラックまで運ばれ、軽トラックに積み込まれる。軽トラックに積み込まれたイチゴは、農家の作業場まで運ばれ、作業場に備え付けられている予冷庫に保管される。作業場では、イチゴが到着しだい選別作業が開始される。イチゴの輸送包装容器は、すでに前日の夜に組み立て作業がおこなわれる。作業場での規格選別包装荷造作業は、最盛期（12月～5月）は、早朝から深夜までおこなわれている。

B農協のイチゴの規格選別基準は、等階級が11規格に区分されている。さらに、規格別に、粒数、1粒重、調整（パックへの詰め方）、形状、量目、荷造り方法が細かく決められている。青果物のなかでもイチゴ規格区分は非常に細かく区分されている。こうしたなか、近年、産地でも規格の簡素化が一定程度推進されつつある。B農協でも、これまでの3L・2L・L・2Aを1パックに混載されたものをグランデ（大・小）規格として1つの規

格で出荷する取り組みをおこなっている。またMとSをチョコ規格として出荷している。このように、規格基準の簡素化が一定程度すすめられてきたが、それでもまだまだ規格選別は細かいのが現状である。収穫されたイチゴの規格選別は、現在でも1粒ずつ計量器で計られておこなわれる。規格基準に従ってパックに詰められたイチゴは、計量器で重量を確認し問題がなければ、パックをフィルムシートでとめ、段ボール箱またはリユース容器に入れられる。

荷造は、段ボール箱の場合は、4パックを1箱とし5箱を1行李とし、それを1物流単位としている。リユース容器は、1リユース容器当たり、1ラックに10パックが2段で20パックを1物流単位としてる。

選別パック詰めされたイチゴは、段ボール箱やリユース容器に入れらるのち、作業場の予冷庫で翌朝まで保管される。ここまでが第1日目のイチゴの物流作業となる。物流作業2日目は、翌朝、9時ごろ予冷庫から昨日、選果荷造りされたイチゴ入り段ボール箱とリユース容器を予冷庫から取り出し軽トラックにつまれ、農協の集出荷場に輸送される。集出荷場に到着したイチゴは、段ボール箱とリユース容器の所定の降ろし場所にそれぞれ降ろされ検品作業が集出荷場の作業員によりおこなわれる。段ボール箱の検品は、1箱ずつパックを取り出し検査がおこなわれる。段ボール箱の場合、検査でOKが出たものは、5箱単位で梱包され、規格別にパレットにつまれ、出荷まで常温保管庫で保管される。リユース容器は、ラック（10パック）単位で検査がおこなわれる。リユース容器は、すでに規格別にパレットに載せられているため検査終了後、出荷されるまで農協の保管庫に運ばれる。

その日の午後5時ごろ、出荷トラック（常温）にイチゴが積み込まれ、栃木中央市場まで運ばれ、売場に一旦降ろされる。さらに夜8時頃、別のトラック（常温）に積み込まれ山形県公設庄内市場に向けて輸送された。ここまでが物流2日目である。物流3日目の午前3時頃、山形県公設庄内市場に到着しイチゴが降ろされる。午前4時頃、山形県公設庄内市場内のC仲卸が引き取り、C仲卸の保管庫まで運ばれた。午前5時頃から、C仲卸の配送先別配送トラックへの仕分け作業が開始され、イチゴもカゴ車に積みまれ、今回協力を頂いたイオンD店向けの配送トラックに積み込まれ、6時頃出発した。イオンD店到着後、バックヤードに降ろされ、D店従業員によりカゴ車のまま店頭に移動後、店頭に陳列され販売された。

以上が、今回、輸送試験をおこなったイチゴの産地か

ら小売店までの物流概要である。イチゴの産地（収穫直後）から小売までの物流期間は3日間であった。小売店では産地から3日目の販売であった。

③産地物流作業時間

まず産地段階の物流作業時間について、イチゴの出荷荷姿単位である段ボール箱（5段重ね20パック入り）とリユース容器（6418タイプ、2ラック20パック入り）との比較により考察する（図3-8）。



図3-8. イチゴの輸送包装荷姿

イチゴの物流作業時間の比較は、イチゴの産地物流作業について調査した9工程について、段ボール箱（DB）とリユース容器（RPC）それぞれの人的作業時間を複数回計測し単純平均を求めた（図3-9）。

産地物流作業全体では、段ボール箱が1,980.9秒（33.0分）に対し、リユース容器は1,809.2秒（30.2分）となり、リユース容器の作業時間が段ボール箱に比べ171.8

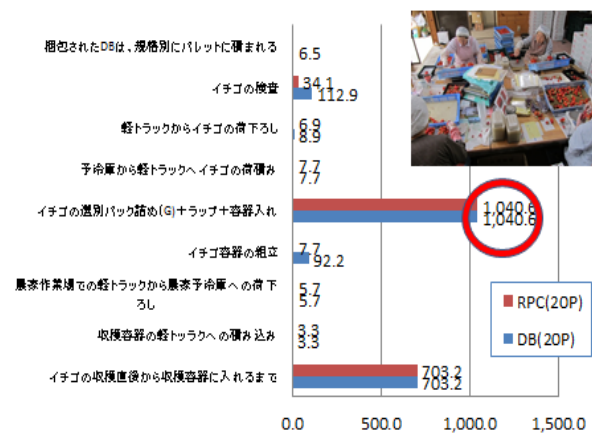


図3-9. 産地物流作業別時間(秒/20P)

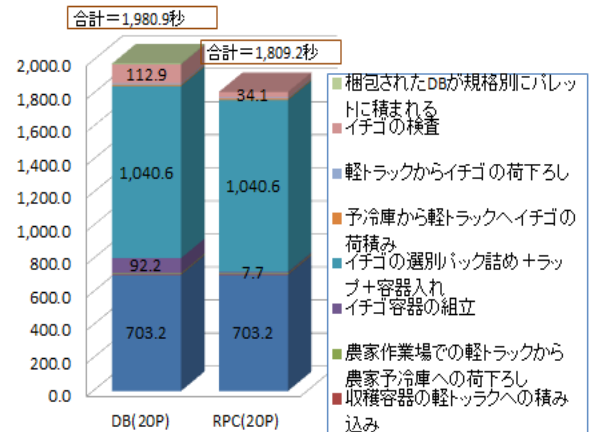


図3-10. 産地物流作業時間(秒/20P)

秒（2.9分）削減できる。段ボール箱と比べ9.5%の削減となる（図3-10）。

作業時間の差は、容器の組み立て工程が最も大きく、84秒/20Pリユース容器の作業時間が削減可能となる。イチゴの場合、段ボール箱での輸送包装単位は、4パック入り段ボールが5段重ねを1セット（1行李）として物流している。1行李とするためには、段ボール5箱を組み立てる必要があり、その作業時間が92.2秒の時間を要している。それに対し、リユース容器は、イチゴラックを使用することにより、1容器に20パックを入れることができるため、作業時間もわずか7.7秒ですむことになり、リユース容器の作業時間の削減となっている。それ以外にも、生産者が摘めたイチゴの検査時間も、リユース容器の方が78.8秒/20P、作業時間を短くすることができていることも明らかとなった。ダンボール箱入りイチゴの検査は、1箱ずつ1パックずつ取り出してチェックしている（112.9秒）ため1行李当たり20回必要に対し、リユース容器は、イチゴラック単位（10パック単位）で検査ができるため、検査回数は1容器当たり2回（34.1秒）で終わることができる。

仮に2010年度のB農協の出荷輸送包装容器の全てがリユース容器となったとすると、2,337時間の作業時間短縮が可能となる（図3-11）。

ところで今回調査した産地物流作業なかでは、特に選別規格パック詰め作業に最も多くの作業時間（1,040.6秒＝約17分）を要していることがわかった。産地物流作業時間全体の5割から6割を占めている。産地の物流改善のためにも、規格選別基準の一層の簡素化を検討していく必要がある。

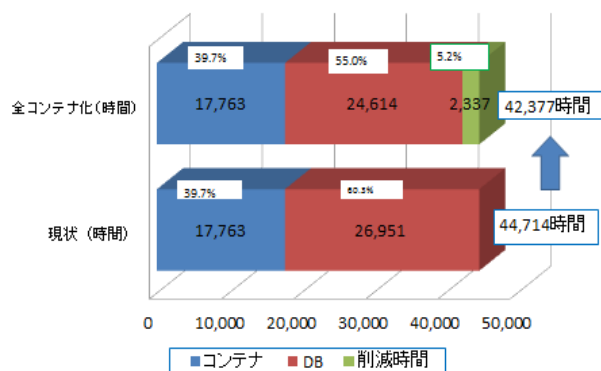


図3-11. 産地物流作業時間削減試算
(H22 84,325ケース)

④産地物流費

つぎに、産地段階の物流費について、輸送包装容器の比較により考察する。

産地物流費は、段ボール箱は1,288.8円、リユース容器が1,179.9円となり、リユース容器は、段ボール箱より108.9円のコスト削減が可能である(図3-12)。リユース容器の削減内容は、産地物流作業費が825.4円から753.8円に71.6円(時給1,500円として)の削減、容器代が213円から181.7円へと31.3円の削減、PPバンドはリユース容器では不要で有りあるため6円の削減となる。

⑤生産者実現労働費

次に、生産者の実現労働費(生産者の手元に入るお金)について、H22年の平均販売格をもとに試算し、段ボール箱とリユース容器について比較検討する。イチゴの価格は、品質が同じであれば輸送容器が異なっても同じ価格で取引されている。今回、実輸送試験で使用したイチゴは、同じ生産者のいちごで、全て同じ規格のイチゴである。生産者の実現労働費の算出方法は、平均販売価格

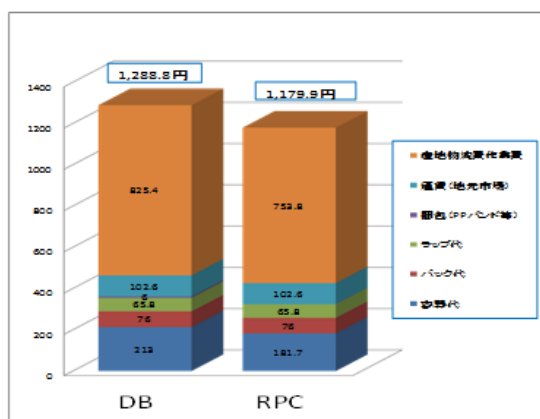


図3-12. 産地物流費(円/20P)

(B農協)―手数料(市場・農協)―産地物流費―必要労働費(生産者が生産のために必要な労働費)を除く生産費とした。まず、産地物流作業を全て雇用者が実施するとした場合は、イチゴの生産費と手数料は段ボール箱、リユース容器とも同額であるが、産地物流費は当然輸送包装容器によって異なる。その結果、実現労働費も異なり段ボール箱では644円(平均販売価格の12.0%)、リユース容器は752円(14.1%)となる。次に、産地物流作業を全て生産者が実施するとした場合も同様に、輸送包装容器が異なっても生産費と手数料は同じであるが産地物流費は異なるため、ダンボール箱では1,469円(27.5%)、リユース容器は1,506円(28.2%)となる(図3-13、図3-14)。

つまり、段ボール箱とリユース容器とでは、市場または農協の手数料は、段ボール箱、リユース容器とも同じ(1,008円)であるが、生産者の実現労働費(生産者の手元に残る部分)は、どちらの場合もリユース容器の方が多

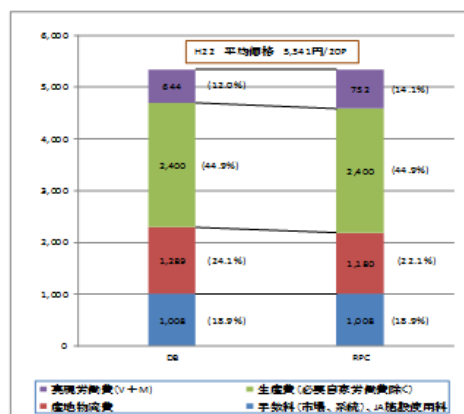


図3-13. 実現労働費(円/20P)
(産地物流作業を全て雇用者が実施)

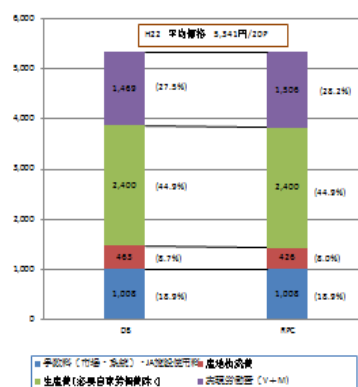
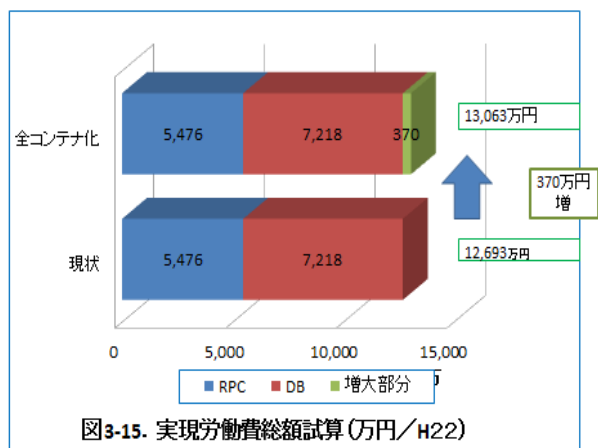


図3-14. 実現労働費2(円/20P)
(産地物流作業を全て生産者が実施)

いと言える。リユース容器の利用は、農協にとってはメリットはないが、生産者にとっては、生産者の手元に残るお金(108 円/20 パック)を段ボール使用に比べて 108 円/20p 増やすことができる。

そこで B 農協の H22 年度の出荷量をもとに、仮に、全てのイチゴをリユース容器で出荷したと仮定した場合について、産地物流作業時間、産地物流費、生産者実現労働費について試算してみた(図 3-15)。



産地物流作業時間は、H22 では、段ボール箱 26,951 時間、リユース容器 17,763 時間で合計 44,714 時間である。もし、全てリユース容器で出荷したと仮定すると、合計 42,377 時間となり、2,337 時間(5.2%減)作業時間を短縮することができる。

同様に産地物流費についても試算してみた。H22 の実際の出荷容器をもとに試算すると、ダンボール箱の産地物流費が 44,258 千円、リユース容器 29,271 円となり合計 73,529 円となる。全てリユース容器で出荷販売したと仮定すると、合計 69,833 千円となり、3,697 千円の産地物流費のコスト削減が可能となる。

実現労働費では、H22 で計算すると段ボール箱 7,218 万円、リユース容器 5,475 万円となる。全てリユース容器とすると生産者実現労働費は 13,063 万円となり、370 万円増となる。

4. 輸送包装容器と品質

①調査概要

輸送包装容器によってイチゴの品質に違いがあるかどうかを調査するために、実際に段ボール箱とリユース容器に入れられたイチゴを、産地から小売まで通常の物流と同じく実輸送し、店頭で消費者に評価してもらう対面

アンケートをおこなった。使用したイチゴは、全て「とちおとめ」でB農協の同じ農家が生産したイチゴである。規格も全て同じ規格(グランデ)である。比較は、ダンボール箱入りイチゴパックとリユース容器入りイチゴパックのイチゴを消費者に実際に見て評価してもらった。但しリユース容器入りイチゴの評価は、イチゴのリユース容器として使用している 6418 タイプ以外に、本稿とは直接関係ないが、6418B(主にバナナで使用)タイプのリユース容器を利用したイチゴの評価も併せておこなった。消費者に評価してもらったイチゴのB農協の生産者圃場から山形県イオン D 店舗まで輸送距離は、約 500km であった。

アンケートは、山形県イオン D 店において 2012 年 5 月 10 日および 11 日の 2 日間実施した。回答者数は 10 日は 305 人、11 日が 252 人であった。回答者の性別は、2 日間とも女性が多く、回答者の約 9 割を占めている(図 4-1)。わが国の食料品の購入は、女性によって担われているのが現状のようである。年齢層は、10 歳代から 80 歳以上まで幅広い年齢層から回答を得ることができたが、10 日は 40 歳から 50 歳代までで 8 割をしめ、11 日は 60 歳代(25.4%)や 40 歳代(21.8%)、30 歳代(20.2%)が多い(図 4-2)。



写真4-1. バナナ用リユース容器(6418B)

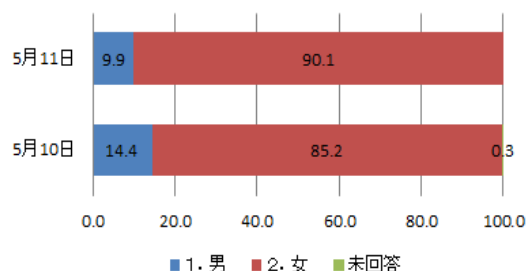


図4-1. 回答者の性別(%)

5月10日 N=305

5月11日 N=252

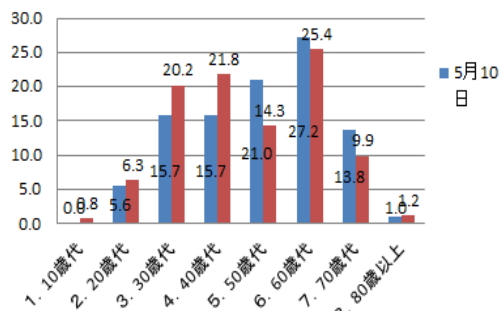


図4-2. 回答者の年齢層(%)

②食材としてイチゴを購入する理由

消費者がイチゴを食材として選択する理由としては、2日間とも「ビタミンCが豊富だから」と回答者（10日 66.2%、11日 71.0%）と「味がよいから」（67.5%、65.1%）への回答した消費者が多い。その他意見としては、「子供が好きだから」と答えた消費者が非常に多い（図4-3）。

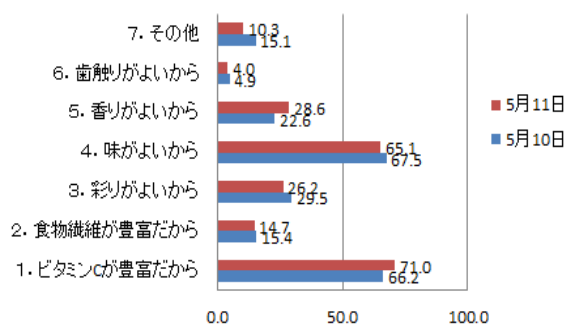


図4-3. 食材としてイチゴを選択する理由(%)
複数回答

③イチゴの購入基準

イチゴの場合、消費者がイチゴを購入するかしないかを定める基準としているのは、2日間とも「価格」（74.1%、69.8%）と回答した消費者が最も多い。イチゴでは、購入有無の決定要因として交換価値の現象形態である価格が購入の有無を左右する重要な要因となっている。使用価値側面では、「品質」（57.7%、60.7%）、「傷、いたみ」（50.5%、50.8%）、「国内生産場所」（48.9%、48.8%）などへの回答が多く、イチゴ購入するかしないかを定める重要な要因となっていることがわかる。ただ、イチゴの「品種名（とちおとめ、さがほのか等）」（26.9%、29.8%）や「生産者名」（6.2%、6.3%）は、イチゴを購入するか否かを左右する要因としての優先順位は低い（図4-4）。

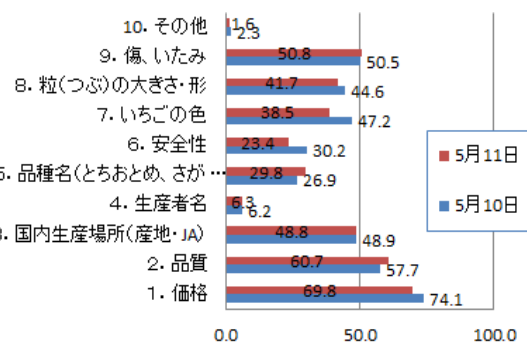


図4-4. イチゴの購入基準(%)
複数回答

④イチゴの品質チェック

イチゴを購入するかどうかを決定する要素として「品質」と答えた消費者が約6割と多いことが明らかとなった。そこで、パックで販売されているイチゴの品質をチェックするとき、消費者はパックのどこをチェックしているかを質問した。2日間とも「パックの底側」と回答した消費者が最も多く（74.4%、79.8%）、多くの消費者がイチゴの品質をチェックするためパックの底を見ている。「パックの上側」は、10日 54.8%、11日 57.1%であった。「パックの横側」と答えた消費者は（26.9%、24.2%）と少ない（図4-5）。

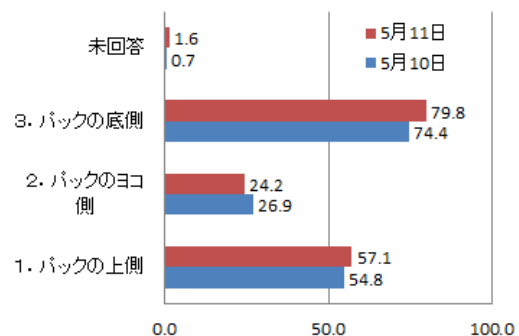


図4-5. 品質チェック部分(%)

⑤新鮮と思うイチゴの色

イチゴを購入するかどうかを決める要因として、「イチゴの色」と回答した消費者は、10日 47.2%、11日 38.5%であった。そのことに関連として消費者に新鮮と思うイチゴの色について質問では、「鮮やかな赤色」と回答した消費者が10日 67.2%、11日は 63.1%であった。イチゴといえば、やはり赤色が定番である（図4-6）。

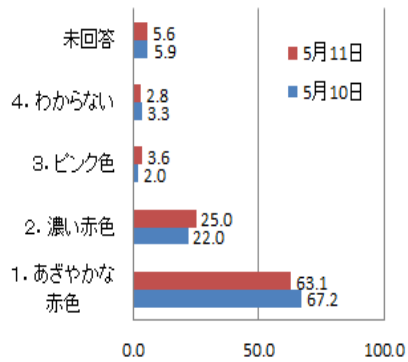


図4-6. 新鮮と思うイチゴの色(%)

⑥品質の違い

ここでは輸送包装容器（段ボール、リユース容器）で産地から小売まで物流したイチゴについて、輸送包装容器によって品質の違いがあるかどうかを、パック単位で消費者に手にとって見てもらい品質の違いがあるかどうかを比較評価してもらった。当然ではあるが、消費者は、どのイチゴパックがどの輸送包装容器で運ばれたかは知らない。

消費者評価では、違いが「ない」と回答した消費者は10日は34.8%であったが11日はその割合が減り21.8%であった。違いが「少しある」は、10日52.1%であったが11日は56.0%と少し増えた。違いが「非常にある」は10日5.6%であったが11日は13.1%とかなり増えた。すなわち、輸送包装容器によって違いがあると回答した消費者が10日は57.7%から11日には69.1%、約7割と増えている（図4-7）。

⑦最も品質に違いのある部分

前述の品質に違いがあると回答した消費者（10日176人、11日174人）に、イチゴパックのどの部分に最も違いがあるのかについて質問した。10日は、「パックの底側」と回答した消費者が39.2%、「パックの上段のイチ

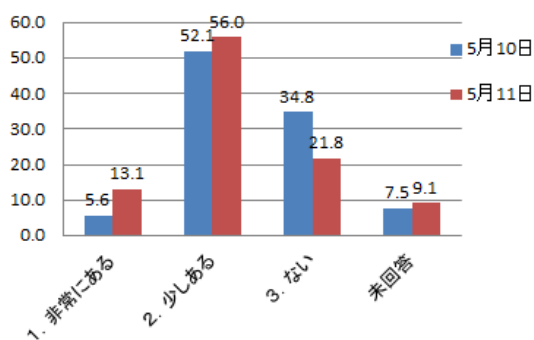


図4-7. パック別の品質の違い(%)

ゴ」が38.1%であったのに対し、11日は、「パックの底側」と回答した消費者は20.7%と少なく、「パックの上段のイチゴ」と回答した消費者が53.4%と増大した。また、「パック内のイチゴ全部」と回答した消費者は、10日13.6%から11日16.7%へと少し増大している。「パック横側」は2日間ともわずか(4.0%、5.2%)であった(図4-8)。

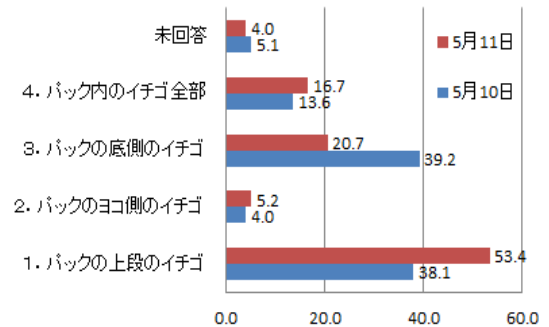


図4-8. 最も品質に違いのある部分(%)

5月10日 N=176、5月11日 N=174

⑧品質がよい順

イチゴの品質に違いがあると回答した消費者に、品質がよいと思う順に1、2、3の番号を入れてもらった。いうまでもなく、消費者はどのイチゴパックがどの輸送包装容器のものかは知らない。

消費者の回答結果をもとに、1位=3ポイント、2位=2ポイント、3位=1ポイントで計算した。その結果、10日は、リユース容器（6418）入りイチゴが345ポイントと最も高く、段ボール箱入りイチゴが332ポイントであった。両者の差は13ポイントであった。11日は、10日同様リユース容器（6418）入りイチゴが403ポイントと最も高くなった。段ボール入りイチゴは248ポイントで、リユース容器との差は155ポイントとなった。2日間でリユース容器と段ボール箱のポイント差が拡大した。1日目から2日までの店舗での保管は、バックヤードで常

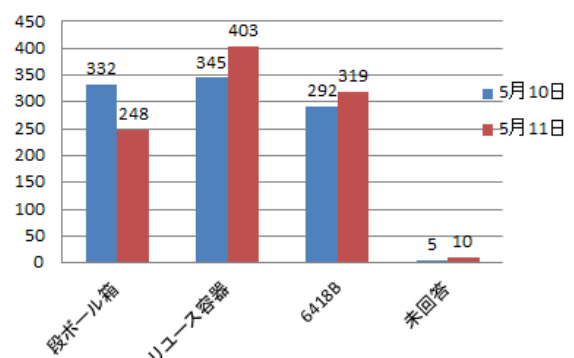


図4-9. 品質がよい順(ポイント)

5月10日 N=176、5月11日 N=174

温で保管されていた。わずか1日でかなりイチゴの品質に差が出たと思われる(図4-9)。

⑨購入したいイチゴ

最後に、評価してもらったイチゴが全て同じ価格で販売されるとした場合、どのイチゴを購入したいのかについて回答してもらった。その結果、10日は、リユース容器入りのイチゴと回答した消費者が52.2%、段ボール入りイチゴが51.1%で、両者にはほとんど差がなかった。しかし、11日は、リユース容器のイチゴを購入すると回答した消費者が54.8%、段ボール箱入りイチゴと回答した消費者は22.2%とかなりの差がでた。やはり、わずか1日であるが品質に大きな差が出たと考えざる終えない(図4-10)。

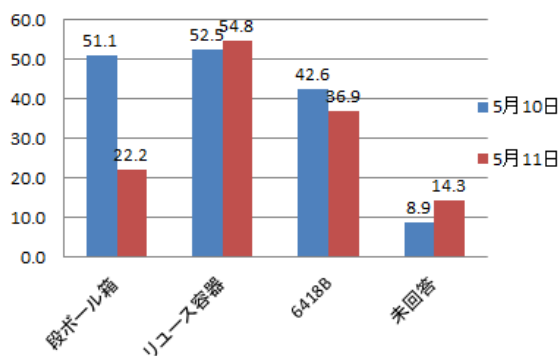


図4-10. 購入したいイチゴ(%)

以上、イチゴの輸送包装容器として使用されている段ボール箱とリユース容器の違いによってイチゴの品質に違いがあるかどうかを実際に産地から小売店まで実輸送し、消費者に評価してもらった。その結果、輸送距離が一定以上になると、輸送容器によっても品質に違いが出ると考えられる。今回の調査では、段ボール箱よりリユース容器のイチゴの品質がよいとの結果が得られた。その1つの要因として、リユース容器に使用しているイチゴラックの構造にもイチゴの品質を維持する原因があると考えられる(図4-11)。

一般に段ボール箱で物流しているイチゴは、パックが段ボールの底に直接接しており、輸送トラック等の振動が直接イチゴパックに加わり、イチゴが傷つけられるのに対し、リユース容器のイチゴパックは、イチゴラックを使用することで、イチゴパックがリユース容器の中で宙づりとなるため、輸送トラック等の振動がイチゴパックに与える影響が小さくなり、それだけ痛みも軽減され

る。段ボール箱とイチゴラックの振動加速度の測定からもリユース容器のイチゴに与える振動が少ないことも明らかとなった。すなわち、イチゴラックを使用したリユース容器で物流させた方が、生産者の手元に残るお金が多いだけでなく、イチゴへの損傷も少なく品質も段ボール箱で物流するよりもよいと言える。生産者だけでなく小売にとってもリユース容器は、メリットをもたらすと言える。

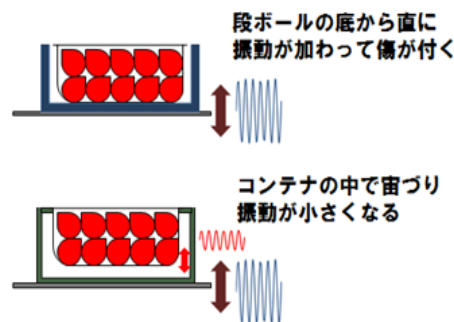


図4-11. 段ボールとラック

資料: 酪農学園大学、植元作成。

107

5. リユース容器利用拡大のための展望

これまでの考察からも明らかなように、青果物流通の輸送包装容器としてリユース容器は、省資源や環境対応だけでなく経済性や品質保全性においても優れた容器であり、わが国の青果物流通での利用を一層進めて行く必要がある。

そこで最後に、青果物流通で今後リユース容器を一層拡大していくためのいくつかの課題を述べておきたい。

第1に、デポジットシステムの考え方を基本とした紛失防止システムの義務化(制度化)である。

わが国の青果物流通は現在でも卸売市場流通を中心とした流通が基本であり、そのためにも卸売市場でのリユース容器の利用を拡大していく必要がある。卸売市場流通では中小規模の小売業の取扱が多いのが現状である。こうした小売業に利用を拡大していくためには、リユース容器の紛失防止システムは不可欠である。

第2に、卸売市場にリユース容器の回収拠点(デポ)を卸売市場として整備する必要がある。

多くの中小の小売業がリユース容器の利用を想定した場合、利用者の返却の容易性やリユース容器の回収効率を考えると卸売市場に回収拠点することが最適である。

すでにいくつかの卸売市場では回収場所が設置されているが、それは個別の卸売会社が設置しているものであり、卸売市場が市場全体に必要な場所として設置されているものでない。卸売市場流通でリユース容器の利用を拡大していくためには、個々の卸売会社ではなく卸売市場開設者みずからがリユース容器の回収拠点を整備していく必要がある。

第3に、リユース容器による生産から流通・販売までのトータル物流コストの削減を目指すことが重要である。

ヨーロッパにおいては、産地からリユース容器に入れられ出荷されたそのままの状態で店舗に届けられ、店舗に届けられた青果物がリユース容器に収まったままの状態で陳列され販売されている。産地から流通・販売を通じ一貫してリユース容器の利用が前提となっている。収穫された青果物の選別も、わが国のように細分化された規格ではなく、簡素化された規格による選別で、消費者が購入したい規格や数量は消費者自身で決められる計量販売が中心である。このようなリユース容器を利用した生産、流通、販売の一貫システムによりトータル物流コストの削減も実現している。是非、わが国の青果物流通においても検討して行く必要がある。

文献

1) 樋元淳一「青果物物流における輸送包装容器と品質」

『食品流通イノベーション』酪農学園大学エクステンションセンター、pp75-102 (2013) .

- 2) 尾碕亨・樋元淳一「イチゴ流通におけるリユース容器の優位性及び輸送用ラックの損傷低減効果に関する研究」酪農学園大学紀要、第35巻、第2号、pp81-85 (2011) .
- 3) 尾碕亨・樋元淳一「北海道産ブロッコリーの物流における氷詰め発泡容器とリユース容器の作業時間および物流経費」日本流通学会誌「流通」、No31、pp1-10 (2012) .
- 4) 尾碕亨「青果物の物流と省資源輸送包装容器」『食品流通イノベーション』酪農学園大学エクステンションセンター、pp75-102 (2013) .
- 5) 尾碕亨「農産物広域物流における Reusable Plastic Containers の利用と紛失防止システム」日本流通学会『流通』No27、pp13-21 (2010) .
- 6) 尾碕亨「消費者との連携による野菜流通（物流）コストの削減」日本流通学会編『流通』第15号、日本流通学会誌 (2002年) .

付記

本稿はJSPS 二国間交流事業共同研究「高効率青果物流通システムの構築に関する日中両国間比較研究」の研究成果の一部である。