



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	イチゴ物流におけるリユース容器の優位性に関する一考察 : JAよいちを事例として
Author(s)	尾崎, 亨; 樋元, 淳一
Citation	フロンティア農業経済研究, 17(2), 75-83
Issue Date	2014-02-01
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/66035
Type	journal article
File Information	17-2-11_ozaki.pdf



イチゴ物流におけるリユース容器の優位性に関する一考察 － JAよいちを事例として －

酪農学園大学 尾 碯 亨
酪農学園大学 樋 元 淳 一

An Analysis of the Advantages of Reusable Plastic Containers in Strawberry Logistics:
A Case Study of the Japan Agricultural Cooperative YOICHI

Toru Ozaki and Junichi Himoto
Rakuno Gakuen University

Summary

This article undertook a comparative analysis of cardboard boxes and reusable plastic containers and their impact on production logistics costs and the receipt prices of producers. The results showed that reusable plastic containers shortened logistical working hours, reduced production logistics costs and increased the receipt prices of the producer.

However, exchange-value cannot be realized if the quality of the farm product is not maintained, even if it is transported in superior packing containers. Moreover, aspects of the value in use of reusable containers will be an important topic for future research.

I 目的と方法

わが国の青果物流通における輸送包装容器は、現在でも段ボール箱（年間約20億個）が中心である。しかし、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り組み（省資源・環境への負荷軽減）が社会的にも重要事項となっている。近年、青果物流通においても3R（効果が高い順に、①リデュース（廃棄物の発生抑制）、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、青果物物流において、段ボール箱を中心としたワンウェイ輸送包装容器に代わり、レンタル＋（デポジット方式）を採用したリユース容器の導入が進みつつある。

これまでリユース容器に関する研究は、実態調査報告書以外は、「物流作業時間」や「物流費」などの社会科学視点を中心に一部の研究がなされているにすぎないのが現状である^{註1)}。

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の維持・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（減滅・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、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る。当然、物流費は実現された価値から

補填される費用である^{注2)}。

つまり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価格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は産地物流費の1要素であり、輸送包装容器の形態が異なれば、物流費も異なり、生産者受取価格も異なると考えられる。

そこで本論文では、生産的費用である物流費について尾崎・樋元〔2〕を価値視点から再検討し、異なる輸送包装容器（段ボール箱とリユース容器）別の産地物流費が生産者受取価格に与える影響について考察することを課題とする。

上述の課題を解明するため、本論文ではリユース容器の利用が多いイチゴを対象とし、実際にリユース容器と段ボール箱を利用した出荷販売をおこなっているJAよいちの協力をえて物流調査を実施した^{注3)}。

今回、イチゴの物流調査をおこなったJAよいちは、北海道の札幌市から西に約60km、日本海に面した余市郡余市町にある。道内では、「フルーツの里よいち」とも言われ、イチゴ以外にもりんごやぶどうをはじめとする高品質な果物が生産されている地域としても有名である。道内イチゴ産地のなかでは、作付面積は第1位、収穫量では第3位である。イチゴの販売形態は、個選共販である。イチゴ（生食用）の出荷期間は、5月6月を中心とした4月～7月までとそれほど長くない。イチゴ販売の大部分（84%）は、札幌市中央卸売市場に出荷されている。出荷販売の輸送包装容器には、段ボール箱とリユース容器が利用され、リユース容器の使用は平成17年からはじめられた。

注1) リユース容器に関する実態報告書類としては、〔8〕〔9〕〔10〕〔11〕〔12〕

〔13〕などがある。

青果物の「物流作業時間」や「物流費」の視点から実証的研究成果としては、尾崎〔1〕、尾崎〔3〕、尾崎〔4〕がある。青果物は、品目・産地・季節などによっても、物流や輸送包装容器の形態は様々であるため、できる限り多くの品目でリユース容器への転換の有効性に関する実証的研究の蓄積が必要であるが、現状ではそのかずは少ない。

注2) 滝澤・尾崎〔5〕を参照。農産物物流の経済学的性格について、マルクス経済学の視点から考察したものとして滝澤〔6〕があり、本論文は滝澤理論に基づいた分析である。理論的には、資本主義社会における物流には生産的物流と不生産的物流とがあるが、ここでは立ち入らないことにする。青果物物流の経済的性格に関する実証研究の先駆的成果として尾崎〔3〕がある。

注3) JAよいちでのイチゴ物流調査は、2009年5月21日および5月28日の2回実施した。物流調査は、イチゴ収穫直後から札幌中央卸売市場の荷下ろしまでで実施した。

Ⅱ 青果物物流でのリユース容器の利用状況

輸送包装容器の比較分析に入る前に、リユース容器の青果物流通での利用状況について概観しておく。わが国の青果物広域流通において、レンタル+（デポジット方式）によるリユース容器が導入されたのは1995年からである。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1）。

今回の調査対象であるリユース容器は、全てレンタル会社が所有し、利用者に貸し出し回収する方式で利用されている^{注4)}。リユース容器は、容器のタテとヨコは統一（60cm×40cm）されてい

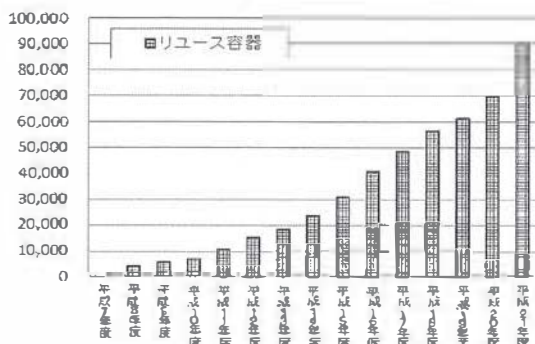


図1 リユース容器の利用数

資料：I社調査資料より作成。

るが、高さを変えることにより容量の異なるタイプがある。またリユース容器は、折りたたみ式構造となっており、容器の貸し出しや回収・保管時の物流効率をアップさせる（写真1）。

リユース容器の循環システムを説明すると、まずレンタル会社は、生産者（利用者）からのリユース容器の注文があり次第容器を貸し出す。生産者（利用者）は、借りたリユース容器に青果物を入れ出荷販売する。販売された青果物は、いくつかの物流段階を経て量販店（小売店）等で販売される。その後空になったリユース容器は、レンタル会社によって回収・洗浄・保管され、また再度貸し出す循環システムとなっている（図2）。特にI社では、リユース容器の循環において、容器の紛失防止や回転率を向上させるためにデポジット制度が利用されている（尾碕【1】参照）。

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（写真2）。

I社におけるイチゴのリユース容器利用量は、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^{注5)}。

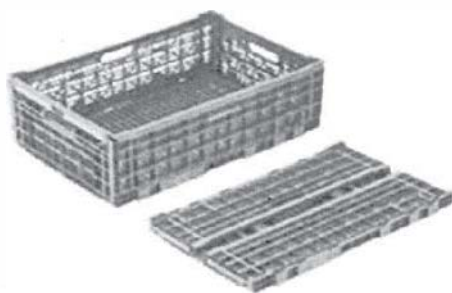


写真1 折りたたみ式リユース容器

資料：I社資料より。

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

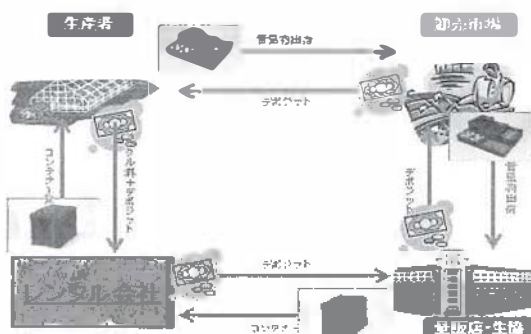


図2 リユース容器循環システム（I社）

資料：I社調査資料より作成。



写真2 イチゴラック

資料：I社資料より。

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。東一では、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ているが、やはりイチゴでの利用が最も多い（図3）。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。

注4）環境先進国ヨーロッパでは、こうした方式をプールマネジメントと呼ばれる。現在この方式で運営をおこなっている主要会社は、国内では2社がある。ヨーロッパにおけるリユース容器の利用動向に関しては、尾崎[1]を参照。

注5）I社では、バナナでの利用も多く、年間約

800万ケースのリユース容器が利用されている。

Ⅲ 産地物流作業時間と規格基準

まず、イチゴ物流の輸送包装容器として利用している段ボール箱とリユース容器の物流作業時間について比較分析をおこなった。作業時間の比較は、イチゴの収穫直後からJA 集出荷場で出荷トラックに積み込むまでの人的物流作業時間（以下、産地物流作業時間とする）を、いくつかの物流作業工程に区分し調査した^{※6)}。産地物流作業時間は、20バック単位を基準とした（写真3）^{※7)}。



写真3 リユース容器と段ボール箱

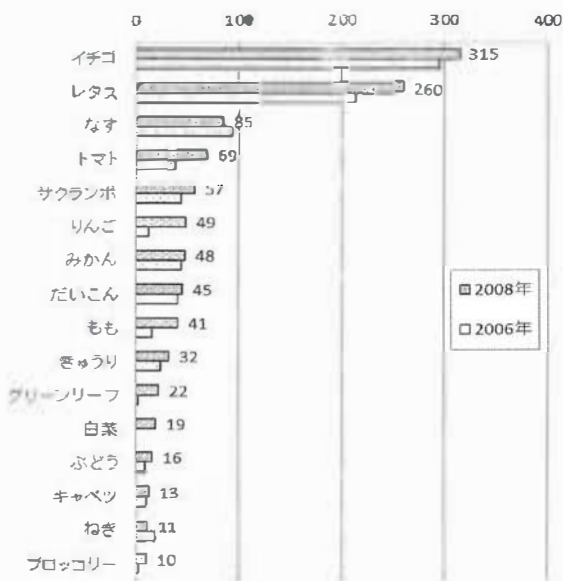


図3 品目別リユース容器利用数（千ケース）

資料：東一ヒアリング調査より作成。

注：リユース容器1万ケース以上利用の青果物のみ。

調査の結果、段ボール箱は、産地物流作業時間の合計が6,044.7秒（100分44.7秒）を要するのに対し、リユース容器の場合は、5,723.7秒（95分23.7秒）であった。リユース容器の方が20バック（1行李、1ケース）当たり321.0秒（5分21秒）の作業時間の短縮が可能となり、産地物流作業時間では、リユース容器に優位性があると言える。仮に、1万ケースリユース容器で出荷販売すると仮定すれば892時間、5万ケースでは4,458時間の産地物流作業時間の短縮が可能となる（表1）。

物流作業工程別に見ると、リユース容器使用により、段ボール箱に比べて作業時間が短縮される工程はいくつかあるが、最も作業時間が短縮され

表1 産地物流作業時間

物流作業内容	A		B		B-A	作業時間短縮(%)	
	段ボール箱	%	リユース容器	%		寄与度	寄与率
イチゴの収穫直後から収穫容器に入れる	986.9	16.3	986.9	17.2			
畑から作業場への移動・荷下ろし	18.2	0.3	18.2	0.3			
バック詰め(レギュラー、L:25粒)	4,073.4	67.4	4,073.4	71.2			
DB組立/コンテナ組立	100.1	1.7	1.9	0.0	-98.2	-1.7	30.6
DBに十字をはめる/コンテナにラックをはめる	40.8	0.7	8.9	0.2	-32.0	-0.6	10.0
バックにフィルムでふたをする	359.5	5.9	359.5	6.3			
DBまたはコンテナへのイチゴバックを詰める	112.2	1.9	112.2	2.0			
シールを貼る	117.6	1.9	117.6	2.1			
DBに規格の判子押し/コンテナにカード(産地、規格表示)差し込み	10.3	0.2	2.1	0.0	-8.3	-0.1	2.6
軽トラックへのイチゴの荷積み	60.7	1.0	12.1	0.2	-48.5	-0.8	15.1
軽トラックからイチゴの荷下ろし	122.0	2.0	24.4	0.4	-97.6	-1.7	30.4
イチゴの5段でフタをして梱包	21.2	0.4	0.0	0.0	-21.2	-0.4	5.6
イチゴトラックへの荷積み	21.7	0.4	6.4	0.1	-15.3	-0.3	4.6
	秒 8,044.7	100.0	5,723.7	100.0	-321.0	-9.6	100.0
	分 100分44.7秒		95分23.7秒		5分21秒		

資料：JAよいち調査より作成。

る工程は、輸送包装容器の組み立て工程である。段ボール箱の組み立ての場合、20バック当たり100.1秒を要するのに対し、リユース容器は僅か1.9秒しか要せず、両者の差は98.2秒ある。その理由は、段ボール箱の場合、1段ボール4バック入りであるため、物流単位である1行李すなわち20バックを入れるためには段ボール箱を5箱組み立てる必要があるのに対し、リユース容器は2段20バック入りであるため、1容器の組み立てですむ。また、組み立て方法も、段ボール箱は、箱にするためには、相当の複雑な折り方が必要であるのに対し、リユース容器は、ワンタッチ式構造であるため非常に簡単に組み立てられるということも、大きな差を生み出している要因である。容器の組み立て作業工程に、段ボール箱に十字の仕切りをはめる/リユース容器にラックをはめる工程の32.0秒を加えると120.2秒(約2分)の物流作業時間の短縮となる。作業時間短縮の寄与率は40.6%となる。

上述の分析結果をもとに、平成20年度のJAよいちのイチゴの出荷量(23,129kg)を基準として、産地全体として産地物流作業の短縮時間についての試算をおこなった。JAよいちが出荷販売するイチゴを全て段ボール箱で出荷したと仮定すると、産地物流作業時間は6,473時間となるのに対し、全てリユース容器で出荷したと仮定した場合は、6,129時間となる。リユース容器に全て転

換すると産地全体としては344時間の短縮となり、段ボール箱に比べ5.3%の作業時間の短縮となる。ところで、産地物流作業時間の調査により、イチゴでは、バック詰め作業工程(4,073秒)と収穫したイチゴを収穫容器に入れる作業工程(987秒)に多くの作業時間を要していることも明らかとなった(註8)。この作業は、段ボール箱、リユース容器とも共通に必要な作業工程である。この2つの物流作業で産地物流作業全体の8割以上を占めており、産地物流作業時間全体を短縮していくためには、この2工程の作業時間を短縮させることも重要である。ただ、現状ではイチゴの品質上の商品特性から収穫の機械化が困難であることを考えると、大胆な規格簡素化によるバック詰め作業時間の短縮を考えていくことが重要である。JAよいちのイチゴのバック詰め作業は、農家の作業場でイチゴの規格基準に従っておこなわれている。バック詰め作業に多大な作業時間を要しているのは、規格基準に原因がある。近年、規格基準の簡素化が進められてきたが、今回、調査をおこなったJAよいちのイチゴの規格基準を見ると簡素化とはほど遠い。すなわち、規格は全部で8区分(4L:35g以上、3L:25g以上、2L:15g以上、L:11g以上、M:9g以上、A:15g以上、S:7g以上、2S:5g以上)あり、規格ごとに1粒の重量が決められている。また規格ごとにバックに入れる総数(4L:10

粒、3L:14粒、2L:20粒、L:25粒、M:31粒、A:9・10・13・14・17・18・19・20粒、S:43粒以内、2 S:55粒以内)も決められている。さらに、今回調査したイチゴは、一般によく見られるパックに2段詰めされたイチゴであるが、下段(1段目)と上段(2段目)の並べ方と各段の詰め数や並べ方もSと2 S以外は、規格(4L:下段4粒・上段6粒、3L:下6上8、2L:下8上12、L:下10上15、M:下13上18、A:下3・4・5・6・8、上6・8・11・12)ごとに決められている。イチゴをパック詰めするためには、29通りの詰め方があることになり、最大29規格に区分されていると言える。こうした非常に細分化された規格基準であるため、パック詰め作業は、1回の選別だけではパック詰めすることができず、2段階に分けて一粒ずつ計量しながらパック詰め作業をおこなっているのが現状である。

今後、イチゴの産地物流作業時間全体を短縮していくためには、規格の簡素化による容器詰め作業体系の見直しが不可欠である。

注6) 物流作業時間の計測は、産地物流作業からいくつかの工程を選定し、各工程の物流作業従事者を複数回計測集計したものである。

注7) 段ボール箱は1行李(5箱)で、リユース容器は1ケースが20パック入りであるため。

注8) 今回調査したパック詰め作業時間は、出荷量の多いL規格の数値である。

IV 産地物流費と生産者受取価格

最初に産地物流費について、段ボール箱とリユース容器との比較検討をおこう^{注9)}。

段ボール箱の産地物流費は、20パック当たり合計1,980円となった。物流費の中では、産地物

流作業費が1,259円と最も多く、産地物流費全体の63.6%を占めている。それ以外の物流費としては、容器代+上蓋が314円(15.8%)となっている(図4)。

リユース容器の産地物流費合計は1,744円となった。物流費の中では、段ボール箱同様に産地物流作業費が1,192円と最も多い物流費となっている。割合で見ると物流費全体の68.4%を占める。産地物流費は、リユース容器の方が段ボール箱に比べ20パック当たり235円コスト削減される。段ボール箱からリユース容器に転換した場合の産地物流費の削減率は11.9%となる。産地物流費においてもリユース容器に優位性がある。

物流費用別では容器代(段ボール上蓋含む)の削減が最も大きく、20パック当たり164円の削減となる^{注10)}。物流費削減寄与率でも69.7%と最も大きい。次に削減の多い物流費は、産地物流作業費で20パック当たり67円の削減が可能である。寄与率は28.4%である。

産地物流作業時間と同様、平成20年度のJAよいちにおけるイチゴ出荷量をもとに、段ボール箱とリユース容器の産地物流費総額について試算した。イチゴを全て段ボール箱で出荷したと仮定した場合の総産地物流費は、763万円となる。それに対し、全てリユース容器で出荷したと仮定した場合の総産地物流費は、672万円となり、段ボ

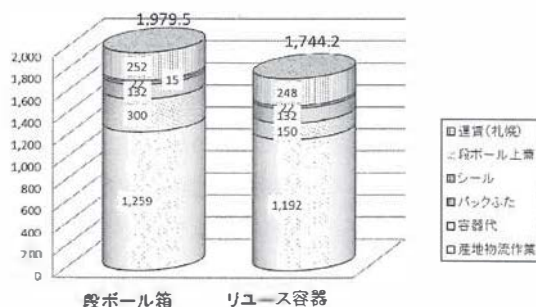


図4 産地物流費(円/20P)

資料: 物流調査より作成。

ル箱出荷に比べ91万円（11.9%）の削減が可能となる。

さて、イチゴ流通では、段ボール箱とリユース容器の両方が流通している。リユース容器の利用が増えてきたとはいえ、まだまだ段ボール箱での流通が中心である。現在、卸売市場におけるイチゴの価格形成は、同じ産地、同じ規格、同じ品質・安全性など、すなわち同じ使用価値であれば、現状では、段ボール箱のイチゴもリユース容器のイチゴも同一価格で取引されている^{注11)}。

そこで、卸売市場価格と生産者受取価格について、前述のJAよいちの調査により得られた産地物流経費データをもとに検討する^{注12)}。今回、卸売市場価格は、JAよいちの出荷が最も多い札幌中央卸売市場の平成20年度の道産イチゴの平均価格（7,001円/20P）を使用した。

前述したようにイチゴの品質等の使用価値が同じであれば、同じ産地・規格のイチゴは、段ボール箱、リユース容器ともに同じ卸売市場価格で取引されるため、流通手数料は、段ボール箱・リユース容器ともに700円と同額である（図5）。しかし生産者が受け取る生産者受取価格は、産地物流経費の違いにより段ボール箱は4,321円に対し、リユース容器では4,556円となる。卸売市場価格に対する割合で見ると、段ボール箱の生産者

受取価格は、卸売市場価格の61.7%に対し、リユース容器は65.1%となり、段ボール箱に比べて卸売市場価格に対する生産者受取価格の割合は3.4ポイント高まる。また、段ボール箱の生産者受取価格に比べると5.7%（245円）増加する。すなわち、卸売市場価格が同じであれば、手数料は段ボール箱、リユース容器とも同額であるが、生産者の受取価格は、リユース容器の方が多くなり、生産者にとっては、段ボール箱よりリユース容器を利用して出荷販売した方が最良と言える。

注9) 産地物流費は、収穫直後から市場（札幌）到着までに必要な物流諸費用とする。産地物流費のなかの産地物流作業費は、産地物流作業時間を時給750円で計算した。

注10) リユース容器の容器代はレンタル料である。レンタル料には利用者への配送費、小売りからの回収・洗浄・保管費などが含まれる。

注11) 札幌市中央卸売市場にある卸売会社のイチゴ担当者へのヒアリング調査による。

注12) 生産者受取価格（C+V+M）＝市場（札幌、道産イチゴ）平均価格－手数料（10.0%＝市場+JA）－産地物流費とした。

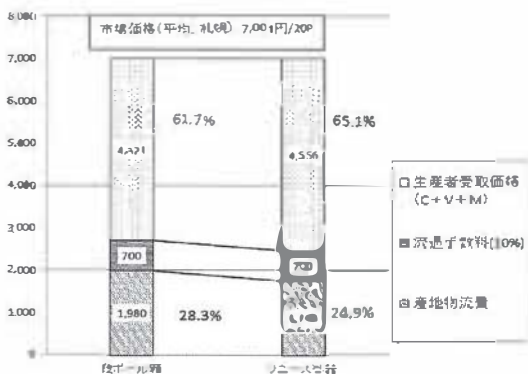


図5 生産者受取価格（円/20P）

資料：物流調査より作成。

V 結論と課題

これまでの考察の結果、以下の点が明らかとなった。

第1に、イチゴの産地物流作業時間については、段ボール箱に比べ、リユース容器の作業短縮時間が大きいことが明らかとなった。ただ、産地物流作業時間全体の短縮方法を検討することも重要であり、そのためには、規格簡素化の検討を含めた産地の物流作業体系の見直しが不可欠である。

第2に、産地物流費についても、リユース容器

の物流費削減効果が大きいことが明らかとなった。

第3に、輸送包装容器別の産地物流費と生産者受取価格の分析では、同じ産地同じ品種・規格であれば、卸売市場での取引は、イチゴの使用価値が同じであれば、段ボール箱とリユース容器のイチゴとも、同じ価格で取引されるので、現状では産地物流経費が安いリユース容器の生産者受取価格が多くなり、したがって、生産者受取価格においてもリユース容器に優位性があることが明らかとなった。

近年、青果物の卸売市場価格は低下傾向にある。こうした現状においては、JAや生産者は、手数料収入や販売価格のみを追求するのではなく、生産者の受取価格に大きな影響を及ぼす輸送包装容器など物流費についても積極的に検討して行くことが大切である。

今後の課題としては、リユース容器への転換による生産者受取価格の増大により、正常な労賃（V）がどの程度実現され、そのうえで利潤（M）が確保されているのか、さらに検証することが重要である。

またどんなに優れた輸送包装容器でも、商品の使用価値（品質・安全性等）が維持（保全）されなければ、交換価値は実現されないことは言うまでもない。そのためには、使用価値視点から社会科学だけでなく自然科学視点からの分析も重要な課題である^{注13)}。

注13) 青果物の使用価値側面（品質、安全性など）の分析は、社会科学側面からのアプローチも重要であるが、自然科学分野からのアプローチも必要であると考え。本稿では詳述できなかったが、今回の調査でも、社会科学的（物流経済学）分析だけでなく、自然科学（食品流通工学）視点から段ボール箱とリユース容器の輸送におけるイチゴの品質（イチ

ゴの損傷度）の分析調査を実施し、品質分析方法の確立（実験室および輸送試験により）に関する調査をおこなった。その分析結果によれば、長距離（200km以上）になればなるほどリユース容器の品質（損傷）に優位性があることが推察された。ただ今回、産地から市場までの輸送距離が僅か60km程度であったため、優位性を十分評価できなかった。したがって、品質（損傷度）に関する分析は、今後の検討しなければならない重要な課題である。イチゴ損傷低減効果の分析方法に関しては、尾碕・樋元〔2〕、Jiang・Shiin・Nakamura・Nakahara〔7〕を参照。

付記

本研究は、2010年度酪農学園大学・酪農学園大学短期大学部共同研究の助成（代表：尾碕亨）を受けたものである。

引用文献

- 〔1〕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、2010、pp13-21。〔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、2011、pp81-85。
- 〔3〕尾碕亨「野菜の流通費構成の変化とその要因」第32号、農産物市場研究会編集『農産物市場研究』、1991年。
- 〔4〕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。
- 〔5〕滝澤昭義・尾碕亨「物流過程の再編と食料・農産物市場」滝澤昭義・細川允史編『流

通再編と食料・農産物市場』筑波書房、
2000、pp131-134。

- [6] 滝澤昭義『農産物物流経済論』日本経済評論社、1983年。
- [7] Y. Jiang, T. Shiina, N. Nakamura, A. Nakahara: Electrical Conductivity Evaluation of Postharvest Strawberry Damage, J.Food Sci., 66(9), 1392-1395(2001)。
- [8] 「野菜流通・販売一貫ばらシステム推進支援事業報告書」(社)日本施設園芸協会、2001年。
- [9] 「平成13年度野菜流通・販売一貫ばらシステム推進支援事業報告書」同上、2002年。
- [10] 「野菜流通・販売一貫ばらシステム推進支援事業報告書」同上、2003年。
- [11] 「新技術活用ビジネスモデル実証・普及事業流通効率化推進事業報告書」(財)食品流通構造改善機構、2009年。
- [12] 「青果物輸送における環境対応型包装資材の調査研究報告書」(社)北海道地域農業研究所、2011年。
- [13] 「青果物輸送における環境対応型包装資材の調査研究報告書」同上、2010年。

(受理日 2013年7月31日)