

# 青果物流通の LCA - 裸売りと袋売りの比較 -

卒業研究発表 2005.2.09

山川研究室 宝大寺麻衣

## 1. 研究の背景と目的

環境負荷の削減、ごみの削減のために包装材の削減が求められている。一般に青果物裸売りは包装が少なくよいと考えられているが、現状では裸売りがされていても売り場やレジ後の台に設置されている薄いプラスチック製の小袋に野菜等を入れる人が多い。さらに裸売りと袋売りでは、野菜が廃棄物となる割合も違うものと思われる。すなわち、販売から廃棄までを含めた流通全体を評価しなければ、環境負荷の削減を考えることは難しい。これまで青果物生産の LCA 研究は行われているが、流通については触れられていない<sup>1)</sup>。山川<sup>2)</sup>は、青果物の裸売りと袋売りの LCA を実施しているが、裸売りと袋入りで負荷の違う部分のみの範囲で評価しており、またその中でも調査が不十分な点がある。

本研究では評価範囲を広げ、より包括的な LCA により袋売りと裸売りを比較し、また青果物流通の環境負荷の評価を行うことを目的とする。

## 2. 青果物流通の環境負荷調査

### 2.1. 青果物流通の概要

本研究で評価対象とする青果物流通の範囲は図 1 のようになる。概略を以下に述べる。

農家で収穫された青果物は、選果場でサイズ・品質選別が行われる。品温を下げるため予冷を行うことも

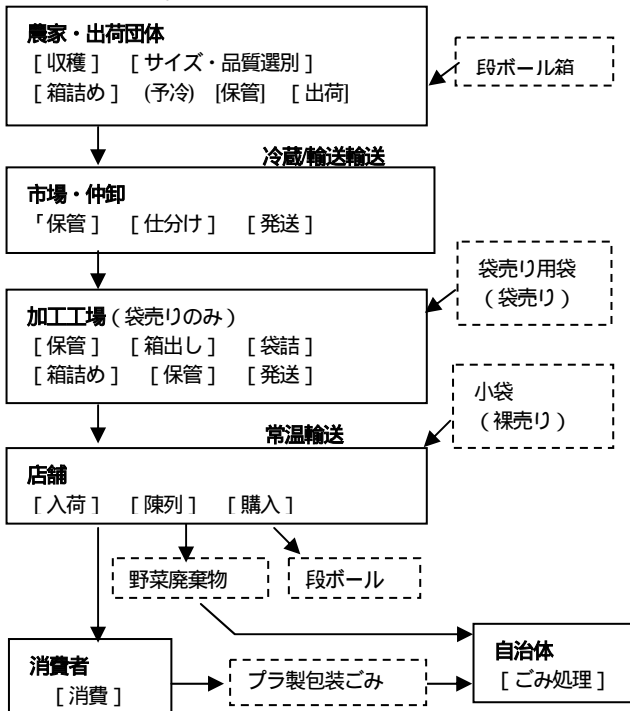


図 1 青果物流通の概要 - 本研究の対象範囲

あるが、今回は評価対象に含めていない。出荷された青果物には、いくつかのルートがあるが、本研究では、市場で取引される場合を想定した。

その後、袋売りの場合は、加工場で袋詰めされ店舗に運ばれる。裸売りは直接店舗に運ばれるとした。店舗では冷蔵ショーケースに並べられるとした。

また段ボール箱、袋売りの袋、小袋については、原材料製造にまで遡って CO<sub>2</sub> 発生量の評価を行った。

### 2.2. 販売店の調査

販売店の小袋使用量およびごみ発生量のデータを手にするため、A 社（京都市）の観察調査を行った。調査は 2004 年 8 月～9 月に行った。

#### (1) 裸売り野菜 1 個当りの小袋使用量の推定

裸売り青果物用の小袋は、売り場とレジ後の 2 箇所利用される。売り場に設置された小袋の使用枚数は重量を測定し、減った量から推定した。レジ後の台で利用される枚数は、レジでの観察調査からレジ通過者あたりの平均使用枚数を推定し、これに総レジ通過者数をかけて求めた。野菜 1 個当たりの小袋使用量は両者の合計を期間中の総販売個数で割って求めた。

#### (2) 野菜廃棄量の調査

上記と同時期に同じ A 社の野菜廃棄量の調査を研究室で行った。本研究ではその調査データを使用した。

### 2.3. 袋詰め加工場、および、袋売りの袋製造工場の調査

2004 年 8 月に A 社に納入している袋詰め加工場に対してヒアリング調査を行った。また 2004 年 9 月に袋売りの袋製造メーカーにヒアリング調査を行い、同時に資料収集も行った。

## 3. 青果物流通の LCA

### 3.1. LCA の手順と本研究の範囲

LCA とは、製品の原材料調達から設計・製造、使用、リサイクルそして最終的な廃棄処分にわたって、使用する資源やエネルギーと発生する環境負荷を定量的・客観的に推定・評価し、さらに製品の潜在的な環境影響を評価する手法である<sup>3)</sup>が、本研究では環境負荷の定量的評価のみを行った。

### 3.2. 評価の対象

本研究では青果物の流通サービスを対象とする。分析する環境負荷は CO<sub>2</sub> 排出量、廃棄物発生量である。

### 3.3. 分析方法

本研究では積み上げ方式を採用し、各種資源消費の環境負荷発生量は JEMAI-LCA<sup>+</sup>のデータを使用した。

### 3.4. プロセスデータの収集

青果物流通の各プロセスデータを表1にまとめた。選果場のデータは農協Bへのヒアリングにより設定した。選荷場から市場までの輸送については、きゅうりは京都府福知山市から常温輸送で、レタスは長野県川上村から冷蔵輸送で、それぞれ運ばれるとした。市場のデータは東京都中央卸売市場のデータを用いた<sup>4)</sup>。袋詰め加工、防曇性 OPP シート製造の工程、店舗での小袋利用、生ごみの量は、2章で述べた調査で得たデータを用いた。冷蔵ショーケースの電力消費量については、冷蔵ショーケースのエネルギー消費量<sup>5)</sup>の文献値を用いた。HDPE シート製造、製袋工程、廃棄物処理工程は既存の LCA の文献<sup>6~8)</sup>の値を用いた。段ボール箱製造については JEMAI<sup>+</sup>の値を用いた。

### 3.5. 結果と考察

CO<sub>2</sub> 発生、廃棄物発生が、どのようなプロセスに誘発されているかの内訳を図3、4に示す。CO<sub>2</sub>の発生量はきゅうり、レタスともに袋売りが大きい。袋売りの袋と小袋の寄与を比較すると袋売りの寄与の方が大きい。しかし全体で見るとその影響は小さく、むしろ主な要因は、販売店の冷蔵陳列棚の電力消費となった。ただしこの電力消費量は売れ行きの影響を受けるため店舗によって変わってくる点に注意が必要である。なお全体としては段ボール製造、販売店の冷蔵ショーケース、長距離輸送等の寄与が大きかった。

一方、廃棄物の発生量はきゅうりでは袋売りが多く、レタスでは裸売りが多いという結果となった。これは

廃棄野菜量の違いの影響が大きい。きゅうりは廃棄野菜量が少ないため、袋詰めの廃棄物の寄与が相対的に大きく、袋売りの方がごみ量が多くなった。全体としては、段ボール、廃棄野菜の寄与が大きく、廃棄野菜が少なければ市場、加工場の影響も無視できない。

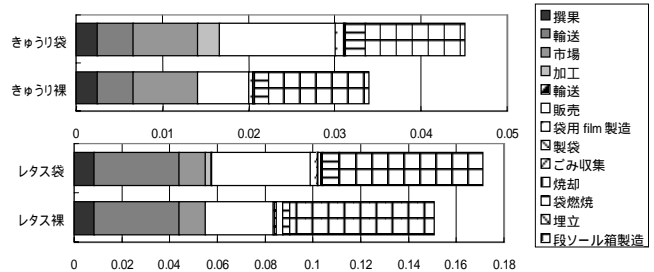


図2 袋売りと裸売りのCO<sub>2</sub>発生量の比較

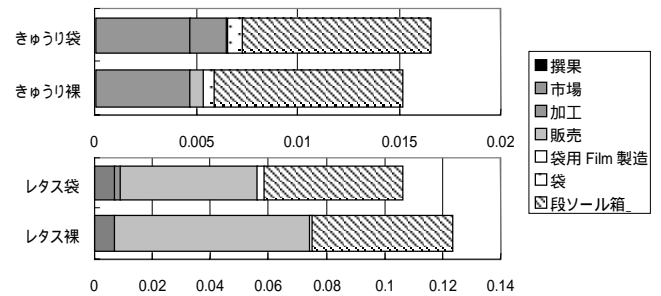


図3 袋売りと裸売りの廃棄物発生量の比較

プロセス	設定(きゅうり)		設定(レタス)	
	裸売り	袋売り	裸売り	袋売り
選果場	電力284wh/箱, 軽油 $4.53 \times 10^{-3}$ L/箱, ガソリン $4.19 \times 10^{-4}$ L/箱, 生ごみ2.10g/箱			
撰果 市場輸送	燃料(軽油) $2.9 \times 10^{-3}$ L/kg		燃料(軽油) $1.69 \times 10^{-2}$ L/kg	
市場	電力32.5wh/kg, 上水道0.162L/kg, ガス $2.55 \times 10^{-2}$ L/kg, 廃棄物 $8.8 \times 10^{-3}$ kg/kg			
袋詰め加工	電力5.80wh/本, 防曇性袋 OPP0.333枚/本, 生ごみ1.84g/本		電力5.80wh/本, 防曇性袋 OPP1.000枚/本, 生ごみ1.84g/本	
加工場 店舗輸送	燃料(軽油) $1.5 \times 10^{-3}$ L/kg			
店舗	電力14wh/本, 小袋0.386枚/本, 生ごみ0.70g/本	電力31wh/本, 生ごみ0.00g/本	電力66wh/本, 小袋0.697枚/本, 生ごみ67.24g/本	電力66wh/本, 生ごみ47.52g/本
防曇性OPPシート製造	PP樹脂1.05kg/kg, 電力1.52kwh/kg, 用水26.2kg/kg, 燃料(軽油) $1.00 \times 10^{-4}$ kg/kg, 燃料(A重油) 0.144kg/kg, 潤滑油 $2.20 \times 10^{-4}$ kg/kg, 樹脂廃棄物 $5.20 \times 10^{-2}$ kg/kg, 廃油 $4.1 \times 10^{-5}$ kg/kg			
HDPEシート製造	PE樹脂1.01kg/kg, 電力1.69kwh/kg, 樹脂廃棄物 $1.00 \times 10^{-2}$ kg/kg			
製袋	シート1.01kg/kg-袋, 電力 $1.81 \times 10^{-3}$			
廃棄物処理(収集)	軽油 $3.33 \times 10^{-3}$ L/kg			
廃棄物処理(焼却)	電力 $8.15 \times 10^{-2}$ kwh/kg, 重油 $2.1 \times 10^{-5}$ L/kg, 灯油 $6.1 \times 10^{-5}$ L/kg, 天然ガス $1.23 \times 10^{-4}$ m <sup>3</sup> /kg			
廃棄物処理(埋立)	軽油 $6.2 \times 10^{-4}$ L/埋立物-kg			
段ボール箱製造	CO <sub>2</sub> 負荷0.661kg-CO <sub>2</sub> /箱, 廃棄物量0.529kg-廃棄物/箱, 紙面積cm <sup>2</sup> /箱			

## 4. 結論

得られた主な結論は以下のとおりである。

- 1) CO<sub>2</sub>の発生量は袋売りが裸売りより大きい。袋製造、袋詰め加工、袋燃焼など袋の寄与するところで、袋売りの負荷が裸売りより大きい。
- 2) 廃棄物発生はきゅうりでは袋売りが多く、レタスでは裸売りが多い。これは廃棄野菜量の影響が大きい。
- 3) 今回の野菜流通については、段ボール製造、冷蔵ショーケース、長距離輸送がCO<sub>2</sub>増加に、段ボール、廃棄野菜が廃棄物の増加に大きく寄与している。

†社団法人産業環境管理協会販売。以下、JEMAIと略記。  
参考文献) 1) 農林水産省農業環境技術研究所編：農業におけるライフサイクルアセスメント、養賢堂、2000, pp49-99、2) 山川：「環境に配慮した販売流通システムについて～野菜の裸売りを中心として～」、2004、3) LCA 実務入門編集委員改編：LCA 実務入門、丸善、1998, p2、4) 東京都中央卸売市場：市場環境白書(平成15年度版) [http://www.shijou.metro.tokyo.jp/xtra/frame01\\_ex\\_kankyuu.html](http://www.shijou.metro.tokyo.jp/xtra/frame01_ex_kankyuu.html)、5) 生協温暖化対策研究会：『生協温暖化対策研究会報告書～店舗設備を中心とした地球温暖化対策に関する調査研究～』、2000、6) (社)プラスチック処理促進協会：「樹脂加工におけるインベントリデータ調査報告書 - 汎用樹脂加工製品を中心として - 」、2000 7) 財団法人政策科学研究所、平成14年度容器包装ライフサイクル・アセスメントに係る調査事業 報告書、財団法人政策科学研究所、2003、8) 都市ごみの総合管理を支援する評価計算システムの開発に関する研究 北海道大学大学院工学研究科廃棄物資源工学講座廃棄物処分工学分野、1998、9) 化学経済研究所(1993)「基礎素材のエネルギー解析調査報告書 - 化学経済研究所調査委員会研究調査報告 - 」、化学経済研究所、pp.149-158