

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年6月28日現在

機関番号：30109

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22580259

研究課題名（和文） 生鮮食品流通における食品廃棄物の削減・再資源化システムの確立に係わる実証研究

研究課題名（英文） A study on the establishment of a system to recycle food waste in fresh food distribution

### 研究代表者

杉村 泰彦（SUGIMURA YASUHIKO）

酪農学園大学・農食環境学群・准教授

研究者番号：80405662

研究成果の概要（和文）：本研究では、生鮮食品流通における食品廃棄物の削減とリサイクルの成立条件について考察した。本研究が明らかにしたのは、次の4点である。①日本において、自治体の廃棄物政策が食品リサイクルを阻害する可能性がある。②韓国・可楽洞市場では、厳しい規制と徹底した監視によって、食品リサイクルを実現している。③台北果菜市场においては、場内清掃業者へインセンティブを付与することで食品残さの分別とリサイクルを実現している。④細断型ロールベアラの技術は、卸売市場に応用することで食品リサイクルの進展に寄与する可能性がある。

研究成果の概要（英文）：In this study, I have discussed establishing conditions of reduction and recycling of food waste in fresh food distribution. The conclusion of this study is the following four points. ① In Japan, there are cases where waste policy of the provincial government, to interfere with the recycling of food in the wholesale market. ② Karak market in South Korea, has been achieved by monitoring and regulating the food recycling. ③ In Taipei wholesale market, a cleaning company is to achieve the separation and recycling of food waste. ④ The Roll Baler for Chopped Material, may contribute to the development of food recycling applying the wholesale market.

### 交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	800,000	240,000	1,040,000
2011年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2012年度	900,000	270,000	1,170,000
年度			
年度			
総計	2,700,000	810,000	3,510,000

研究分野：農業経済学

科研費の分科・細目：農学・農業経済学

キーワード：卸売市場、食品廃棄物

#### 1. 研究開始当初の背景

（1）問題の所在とこれまでの研究成果

今日、わが国の食品流通は、大量の食品廃棄物発生という問題に直面している。生鮮食

品流通の要である卸売市場においても、生ごみの大量発生という深刻な問題を抱えている。

そこで、研究代表者は「青果物の流通過程

における食品廃棄物の発生構造と再資源化に係わる研究」【若手研究(B)、平成 18～19 年度】および「青果物の流通チャンネル内部における食品廃棄物の発生構造に係わる研究」【若手研究(B)、平成 20～21 年度】において、青果物卸売市場における生ごみの排出実態を調査、分析し、売れ残りの大量発生という青果物流通の基本的機能にも係わる問題の存在を明らかにした。それは、卸売市場を中心とした産地段階から小売段階までの流通チャンネル内部に、需給の接合を不完全化させ、生ごみを発生させる要因が存在していることを示している。

これまでの実態調査および分析からは、現在までに次の 3 点が判明している。

第 1 に、流通構造からみて、卸売市場は残品に起因する食品廃棄物が発生しやすいポイントとなっている。

なぜなら、卸売市場制度には受託拒否禁止の原則が存在し、たとえ過剰状態となっても、産地からの出荷を拒むことができない。産地による計画出荷は、長雨など天候不順によってしばしば乱れるのであり、総合量販店を中心に、消費サイドの仕入れがそれへ対応していないことが、市場における残品発生の背景にあるといえる。

第 2 に、食品廃棄物の発生に対し、多くの卸売市場では、分別と移動の困難性が主因となってこれらの生ごみを焼却処分している。

卸売会社、仲卸とも経営が悪化しており、残品等の分別や再資源化のために移動させる労働力や資金を捻出することは著しく困難である。現在は、卸売市場がなし崩し的にこのような役割を担わされているが、食品廃棄物のリサイクルが義務づけられた以上、このことを卸売市場の機能として位置づけ、費用負担を取引に組み込む必要がある。

第 3 に、卸売市場における食品廃棄物の再資源化事例は、その多くが堆肥化を内容としている。しかし、その堆肥の投入先確保に行き詰まっているケースがきわめて多い。

堆肥をリサイクル商品として流通させようとするのであれば、需要動向と無関係に生産されるべきではないが、食品廃棄物の処理が主眼であるため、実質的には、堆肥製造により脱水し、焼却同様の処分をせざるを得なくなっているのである。

第 4 に、有望な再資源化とされている飼料化についても、組成や原料確保の安定性という観点から、一つのチャンネルや単体の卸売市場からそれを製造することは現実的ではない。

## 2. 研究の目的

上記の通り、現状を踏まえれば、生鮮食品流通における食品廃棄物の削減と再資源化の推進のためには、チャンネル内において、産

地、卸売、小売の各段階が、この問題に対し、協調的に行動することが重要である。

これまでのような、売れ残りの「押し付け合い」を続ける限り、合理的な排出削減や再資源化システムの確立は実現できない。青果物産地の出荷にどの程度の不安定性があり、卸売段階と小売段階にはどのような需給調整が要請されるのか、理論面と実態調査の双方から明らかにする必要がある。

現在は、一方で卸売市場のように大量の食品廃棄物を発生させるポイントがありながら、他方では「原料」の安定確保ができず、食品リサイクル業者が廃業するという、明らかに需給接合の失敗という状態に陥っているのであり、この隔たりを架橋する方策を確立することが重要な課題なのである。

そこで、本研究では、生鮮食品品の中でも食品廃棄物問題が最も鮮明にみられる青果物を対象に、生鮮食品流通において、食品廃棄物の削減および再資源化システムが確立する条件について明らかにした。

## 3. 研究の方法

本研究が対象とする事象は、既存研究だけでなく、問題の全体を俯瞰できるデータ自体がほとんど存在しない。そこで、事例調査を積み上げることで一般化しうる理論を導き出すという手法によってしか、課題へ接近することができない。

今回の研究では主体者間の協調関係に着目しているが、調査はその要である卸売市場から行った。

また、実態調査において、国内では事例数に限りがあることから、我が国と類似した卸売市場制度を運用する台湾と韓国を対象に加えた。

## 4. 研究成果

(1) 卸売市場における食品廃棄物の発生構造および削減と再資源化の現状

本研究においてヒアリング対象とした卸売市場 6 事例のうち 2 市場において、リサイクルが事業化されていた。

このうち A 卸売市場では、場内の清掃を担当する A 社が青果物の残さから液肥を製造し、県内農家へ販売していた。販売量はまだ多くないものの、自社で実証畑を設置し、その効果について周知を図っている。

県内は野菜生産量も多く、投入先は潜在的に多く存在するとみられる。また、葉面散布可能なこの液肥の品質は一定水準以上に達しているとみられる。しかし、肥料製品としての競争力の獲得は困難が多く、食品リサイクル推進の観点から商品化には支援が必要といえる。

B 卸売市場では、地元の建設会社 B 社により、青果物残さを中心としつつ、市中の食品

加工業、小売業から排出される食品廃棄物を加え、エコフィードの生産を行っていた。この取り組みは先進的であり、社会的意義からも高く評価されるべきものといえる。

ところが、2012年度にこの事業は休止となる。その理由は、第1に原料となる食品廃棄物の収集が困難だったことである。その要因は、自治体のごみ収集料金の方が、B社の回収費用よりも下回っていたことである。排出者は、食品リサイクルの重要性を理解しているが、現実的な経営において、廃棄物処理コストはできるだけ抑えざるを得ない。

第2の理由は、「原料」価格が高いからといって、それをエコフィードの価格に転嫁できるほどの商品力がないことである。B社のエコフィードを使用していた養豚業者は、価格の安さを魅力として感じていたとみられ、価格引き上げに応じる見込みがなかった。

このケースでは、食品リサイクルを推進すべき自治体の政策が、取り組みの継続を難しくしたのであり、廃棄物処理政策と食品リサイクルの関係を整理することが重要な課題であることを示している。

## (2) 海外の卸売市場における食品廃棄物問題

前述の通り、卸売市場における食品リサイクルは、国内の事例に限りがある。一方、台湾や韓国は、日本の卸売市場制度と類似した流通システムを保持しており、かつ青果物の生産と消費の環境は、多くの点で日本と共通した特徴を有する。

そこで、これらの国と地域においても類似した事態が発生しているのか、またその場合には、食品廃棄物の発生構造はいかなるものであり、どのような仕組みでリサイクルしているか明らかにすることは、わが国の今後の食品リサイクルに重要な示唆を与えるものと考えられる。

### ①韓国

はじめに、韓国ソウル市の可楽洞農水産物卸売市場の食品廃棄物問題と再資源化について明らかにした。可楽洞市場の食品廃棄物はほぼ全量が場内での青果物加工によって発生しており、夏は90～100トン、冬は20～30トン、年間を通じて1日平均50トンが発生している。年間280日開場しているとすれば、約14,000トンの残さを生させており、これは東京都中央卸売市場全体の「野菜くず」リサイクル量の約20倍近くにも達する。

可楽洞市場の運営会社では、この膨大な残さをすべて飼料化している。ごみの有料化はすでに実施済みだが、可楽洞市場の最大の特徴は、厳しい罰則を設け、徹底した監視を行っている点である。場内での不法投棄を防止すべく、監視カメラの設置はもちろんのこと、監視要員として夜間にも20名以上を配置し、

ごみの持ち込み、持ち出しに至るまで監視する。それにもかかわらず不法投棄が摘発された場合、1ヶ月から3ヶ月間車両での入構が禁止される。これは事実上、可楽洞市場での仕入れができなくなることを意味している。

### ②台湾

台湾・台北市に開設されている台北果菜市场（第一市場）でも、大量の青果物残さの発生に直面している。その発生要因は、大まかにいえば、次の2点である。

まず第1に、物流上の要因で発生する廃棄物の存在が指摘できる。台北果菜市场における出荷形態の特徴として、キャベツの外葉がごみとして大量に発生する。これは荷傷み防止のためであり、産地では意図的にこれを除去していない。いわば梱包材であるから、市場に着いてからはがすが、量は季節ごとに異なり、山間部からの出荷がある秋季は特に多く発生している（1個あたり6～8枚は除去して、廃棄する）。それ以外にも、夏期は雨や台風のため、出荷品の平均6%は荷痛みで廃棄されている。これは冬期には平均1.8%に低下する。

第2の発生要因は、過剰集荷の問題である。日本でもしばしば同様の現象がみられるが、出荷品が多すぎた場合、売れ残ったからといって、翌日に販売することは困難である。このような事態を避けるために出荷団体とは交渉するが、個人出荷者が存在すると、出荷団体が構成員を統制できていないため、過剰集荷はしばしば発生している。

これに対し、台北果菜市场では全量を堆肥化している。分別や運搬は場内清掃業者に担当させるが、そこでは分別が徹底すればするほどその場内清掃業者が増収となる仕組みが導入されている。

これらの国と地域の卸売市場を対象とした分析から、次の点が指摘できる。

まず、卸売市場の取扱規模がこの問題に強く影響をしている。つまり、可楽洞市場は規模が大きく、その分だけ多様な需要層が存在する。そこには、需給の状況に合わせ弾力的に買い付ける業者もおり、結果として、大量の売れ残り発生を防いでいる。これに対し、台北果菜市场は、出荷品の急増に対する余裕がなく、需給調整のひずみとしての残品が生じてしまうという、日本でみられたのと同様の問題が発生していた。

次に、食品廃棄物の削減・再資源化への対応については、可楽洞市場では厳しい規制とモニタリングの徹底によってそれを実現していたのに対し、台北市場では、リサイクルの障害となる分別労働について、担当する場内清掃業者にそれが徹底されるようなインセンティブを付与していた。しかし、それが実現できている背景には、労働市場の相違、つまり相対的に安価な労働力の存在が強く

影響すると思われる。

(3) 食品廃棄物排出における調整の困難性と新たな動向

食品リサイクルにおいて最優先して取り組むべきとされているのが飼料化である。特に、今回の研究が主に対象としてきた卸売市場は、高品質な生鮮食品を扱う場であり、その残さはエコフィード生産の原料としては優れているといえる。ただし、そこには解決しなければならない事項として、第1に徹底した分別が必要であること、さらに第2に残さ排出は量も内容もコントロールできないという問題が存在する。

このうち後者については、通常商品であれば商品製造の都合に合わせて原料を手配できるが、エコフィードの場合、それが食品廃棄物であるだけに、主体間の協調があっても「原料」の計画的生産は望めず、調整のための保管にコストを費やすことも難しい。

そこで本研究では、低コストで「原料」を保管し、エコフィードの製造に結びつける技術として、「細断型ロールペーラ」に着目した。この技術は、通常のロールペーラと異なり、牧草を細かく刻んで、高圧縮でベーリングするものであり、極めて保存性に優れている。この技術は食品廃棄物にも応用可能であり、実際にエコフィードを生産する事例も現れている。

C 県の TMR センターC 社では、近隣の食品工場から排出される、カット野菜残さ、おから、麦茶粕などを利用し、「細断型ロールペーラ」によってエコフィードを製造している。これら食品残さの発生と、エコフィードのロールの売れ行きは、当然のことながら一致していない。しかし、一度「細断型ロールペーラ」によってベーリングしてしまえば、その後は冷蔵などの特別な処置をせず保管することが可能であり、保管場所さえ確保できれば食品残さの発生状況に合わせたエコフィード生産が可能である。

高い保存性を特徴としているものの、エコフィードの品質面ではまだ若干の不安定性を残していることから、今後も技術開発が必要ではあるが、これを卸売市場の青果物残さに用いることができれば、そこでのエコフィード製造に展望が見いだせると考えられる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 1 件)

杉村泰彦、流通システムの変化と卸売業の再編、農業市場研究、査読有、第 20 巻第 3 号、2011、35-49

※現在投稿中（審査中）の論文 1 件

[学会発表] (計 1 件)

杉村泰彦、小糸健太郎、泉谷眞実、柳京熙、首都圏の大型卸売市場における食品廃棄物の発生と処理—東京都・ソウル市・台北市の比較分析—、日本農業市場学会 2012 年大会個別報告、2012 年 7 月 8 日、広島大学

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

○取得状況 (計 0 件)

[その他]

特記事項なし。

6. 研究組織

(1) 研究代表者

杉村 泰彦 (SUGIMURA YASUHIKO)

酪農学学園大学・農食環境学群・准教授  
研究者番号：80405662

(2) 研究分担者

小糸 健太郎 (KOITO KENTARO)

酪農学学園大学・農食環境学群・准教授  
研究者番号：00347759

(3) 連携研究者

なし