



食品リサイクルループの持続可能性に関する要因分析

生田, 萌奈美
小島, 理沙
石川, 雅紀

(Citation)

国民経済雑誌, 211(5):1-21

(Issue Date)

2015-05

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.24546/81009256>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/81009256>



食品リサイクルループの持続可能性に 関する要因分析

生	田	萌	奈	美
小	島	理	沙	
石	川	雅	紀	

国民経済雑誌 第 211 巻 第 5 号 抜刷

平成 27 年 5 月

食品リサイクルループの持続可能性に 関する要因分析

生 田 萌 奈 美
小 島 理 沙
石 川 雅 紀

改正食品リサイクル法で制度化された再生利用事業計画認定制度（食品リサイクルループ制度）について、位置付け、意味、目的について整理し、最新のデータと質問紙調査によって、実績と制度の持続可能性に影響する要因を分析した。食品リサイクルループ制度は、食品関連事業者、特定肥飼料等製造事業者、農畜産事業者が共同で、国から計画の認定を受け、廃掃法の特例が適用されるものである。3主体の連携の類型によって主体毎の計画に対する満足度が異なることが見いだされた。3主体の内、2主体の役割を同一の企業グループが果たす場合は、残る独立した主体については満足と評価するケースが不満と評価するケースを上回っていなかった。市町村の事業系一般廃棄物受入料金は、再生利用の機会費用と見なされるが、本研究で、受入料金が低いほど、食品リサイクルループの処理量が大きくなるが見いだされた。

キーワード 食品リサイクルループ制度、食品廃棄物、主体間連携、
一般廃棄物受入料金、循環型社会

1 は じ め に

1.1 循環型社会推進基本法と食品廃棄物等

我が国では2000年に公布された循環型社会推進基本法（以下では循環基本法）に基づき天然資源消費の抑制、環境負荷が可能な限りの低減がなされる「循環型社会」の形成を推進してきた。この目的で、各種の施策が行われてきたが、本論文ではその中で、食品関連の廃棄物及び副産物等の問題に焦点を当てる。

循環基本法では、以下のことを定めている。

- 有価・無価を問わず、廃棄物に加えて製造段階での副産物、使用済の製品などを含めて廃棄物等と定義し、廃棄物等の中で有用なものを循環資源と定義する。

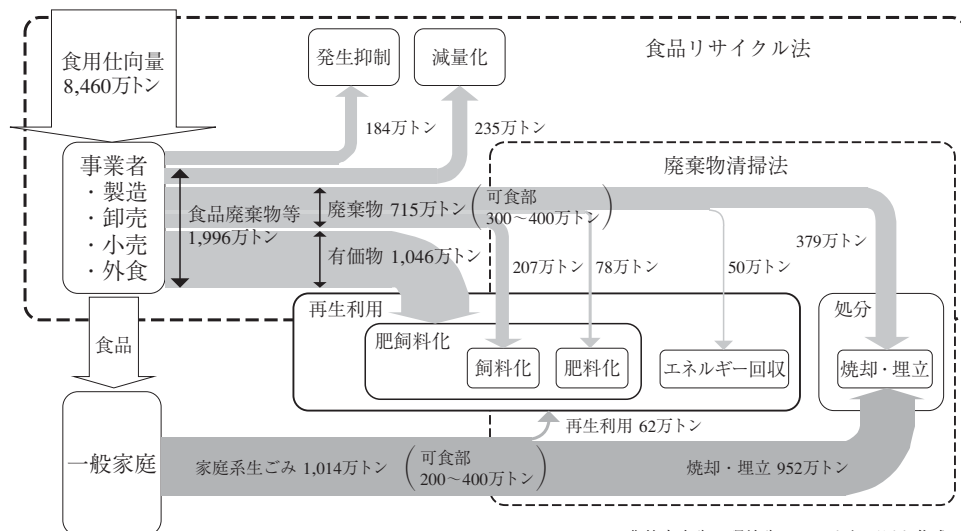
- 処理の優先順位として発生抑制、再使用、再生利用、熱回収、適正処分と定める。
- 国、地方公共団体、事業者、国民の役割を明確に定める。

食品廃棄物等の問題を考える上では、以下のような特徴がある。

- 食品が人の健康に直結するという意味で、フードチェーンに戻す場合に高度な安全性が要求される。
- 再生可能資源である。
- 家電、自動車と比較すると関係する企業の規模が小さく、数が多い。
- 家電、自動車と比較すると発生頻度が圧倒的に多い。
- 腐敗しやすいため保存・貯蔵が難しく長距離の輸送に向かない。

事業者から排出される食品廃棄物等の中には、有価のものと無価の廃棄物がある（図1）。事業者で発生した廃棄物等は、2011年度1,996万トン¹⁾であり、後述する食品リサイクル法の対象となる。この廃棄物等の量は、2011年度食料国内生産量5,562万トンの36%，食用国内仕向量8,460万トンの24%に相当し²⁾、有効活用は重要である。この内、有価物が1,046万トン、無価である廃棄物が715万トン、減量化量は235万トンであり、無価である食品廃棄物は、食品廃棄物等総排出量の36%を占めている。無価である食品廃棄物715万トンの47%は再生利用されているが、残りの53%の379万トンは焼却・埋立処分されており、さらなる再利用推

図1 食品廃棄物等マテリアルフロー（2011年度）



進の余地がある。

循環基本法に基づき、食品関係の食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律（以下、食品リサイクル法）の対象となる食品廃棄物等の中で無価の部分の殆どは、事業系一般廃棄物として処理されていた廃棄物であり、食品リサイクル法の意味は、従来市町村が事業系一般廃棄物として処理していた食品関連廃棄物の一定割合を排出事業者が再生利用等を実施するように定めたことである。

家庭系から排出される生ごみは2011年度1,014万トンであり、家庭系一般廃棄物2,514万トン³⁾の40%と大きな割合を占めており、事業系から発生する食品廃棄物等の約半分、無価である食品廃棄物に限ると家庭系からの排出量は事業系からの排出量の1.4倍にも相当する。家庭からの生ごみは、食品リサイクル法の基本方針では対象とされているが、具体的な施策は講じられていない。再生利用を考えるとときには、技術的には同じであり、規模のメリットが期待できる場合は、安全性を担保できるという条件下で合併処理によって合理化できることは今後考慮するべきである。

1.2 食品リサイクル法の制定と改正

食品リサイクル法は2000年に制定され、2007年に改正され現在に至っている⁴⁾。

この法律は、生活環境の保全及び国民経済の健全な発展に寄与するために、食品に係わる資源の有効な利用と廃棄物の排出の抑制を図り、食品の製造等の事業の健全な発展を促進することを目的とし、再生利用等を実施すべき量に関する目標を業種別（食品製造業、食品小売業、食品卸売業、外食産業）に定め、判断の基準として再生利用等の実施の原則、食品循環資源の再生量等の実施に関する目標、発生抑制の方法、特定肥飼料等の製造基準等を定めている。また、食品廃棄物等を多量に発生させる食品関連事業者に毎年度発生量、再生利用量などの取り組み状況を主務大臣に報告する義務を定めている。

再生利用を促進する措置としては、食品循環資源の肥飼料化を行う事業者について登録制度をもうけ、廃棄物処理法の特例、肥料取締法、飼料安全法の特例を講じている。また、食品関連事業者が肥飼料等製造事業者及び農林漁業者等と共同して再生利用事業計画を作成し認定を受けると廃棄物処理法、肥料取締法、飼料安全法の特例等が適用される（以下では、食品リサイクルループ制度、または、ループと略記する）。

本論文では、食品リサイクルループ制度に焦点を絞る。食品リサイクルループのさらなる普及と持続可能な運営を目的として現在運営されている事例を対象にアンケート調査及び補完的なヒアリングによって成功の要因を特定し、食品リサイクルループ推進に向けての示唆を得ることを目的とする。

本論文の構成は以下のとおりである。第2節では食品リサイクル法、及び食品リサイクル

ループ制度の実績と課題及び主体別の費用便益について整理し、研究仮説を示す。第 3 節で研究方法、第 4 節に結果と考察を述べ、第 5 節をまとめとする。

2 食品リサイクル法及び食品リサイクルループ制度の実績と課題

2.1 食品リサイクル法の実績と課題

食品リサイクル法については、制定直後（牛久保，2002），改正後（牛久保，2008）に食品廃棄物の処理処分，再生利用について，解説されている。著者等によって処分量削減の要因について再生利用因子が最も大きく，発生抑制因子，市場規模変化因子がそれに続くことが報告されている（石川・小島，2013）。また，改正食品リサイクル法で導入された業種別発生抑制目標と食品リサイクルループ制度に関して国際会議でも紹介されている（Kojima and Ishikawa, 2013）。

この項では，最新のデータに基づき，食品リサイクル法の実績，成果を概観し課題を整理する。

食品リサイクル法は，全体として，発生抑制，廃棄物としての処理量の削減共に成果を挙げている。食品廃棄物等の発生量は2008年度（2,315万トン）から2012年度（1,916万トン）と4年で17%減少している。再生利用量，熱回収量，減量化量の合計の食品廃棄物等発生量に対する比率で定義される再生利用等実施率は2008年度（79%）から2012年度（85%）と4年で，6%ポイント増加している。

廃棄物としての処分量は，2008年度（441万トン）から2012年度（283万トン）と大幅に減少。4年で36%減少している。

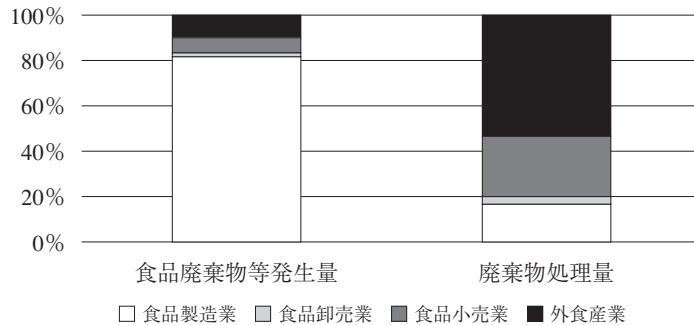
セクター別に見ると，2012年度発生量では，食品製造業が1,580万トン（82%）と大部分を占め，消費者と直接の接点を持つ食品小売業は122万トン（7.7%），外食産業192万トン（12%）と小さいが，廃棄物としての処理量で見ると，食品小売業76万トン（27%），外食産業151万トン（53%），食品製造業47万トン（17%）と消費者との直接接点を持つ小売・外食セクターで廃棄物としての処理量が多いことがわかる（図2）。

2012年度に於いて，食品小売業は45%と業種別目標をちょうどクリアする再生利用等実施率を達成しているが，外食産業では業種別目標40%を大幅に下回る24%にとどまっている。食品製造業が95%と業種別目標85%を大きく上回っているのと比較して低い水準にある。この原因として，以下の3点が考えられる。

- 収集運搬費用が高い

事業者，事業所数が格段に多く，一ヵ所あたりの食品廃棄物の発生量が少なく，収集運搬の費用が大きくなる。

図2 食品廃棄物等発生量と廃棄物としての処理量のセクター別内訳



- 多種多様な混合物

取り扱う食品の加工度が高く、多種類の成分からなる混合物である。

- 異物混入防止の管理が困難

食品廃棄物発生量あたりに関与する消費者、従業員などの人数が多く、発生場所も多く、異物混入防止のための管理がより困難である。

食品小売業、外食産業にはこれら特有の困難な点があるが、食品関連産業から排出され廃棄物として処理される廃棄物の約8割を占めるという意味では最も重要なセクターである(図2)。

上に記した困難は消費者に近いという業種の本質的特性に起因するものであるため、一般的な対策は簡単ではない。たとえば、廃棄物収集運搬の規制を緩和すれば収集運搬費用が下がることが期待できるが、廃棄物処理法の規制は不法投棄の防止や不適切な処理の防止といった厳然たる理由があって存在しているのであって、食品リサイクルの目的で一般的に緩和することはあり得ない。

このような課題に対応するには、廃棄物処理に於けるような一律の規制的な対策や、特定技術の一律普及のような対策は効率的ではない。むしろ、ケース毎に異なる個別の要因をうまく活用することを積み上げてゆく対策が望ましい。市場メカニズムが機能する領域では、市場に任せることで最も効率的な解に至ることが期待できるが、先に述べたように、食品リサイクル法で課題となっているのは、事業系一般廃棄物であり、単純に市場に任せることで是最適な解に至ることは期待できない。ポイントは、食品廃棄物再生利用の個別ケースについて不適切な処理の防止や安全性の確保を如何に効率的に担保するかである。別な表現をすれば、廃棄物処理等本質的に政府の介入を必要とする領域に於いて、最も効率的な政府の介入策を設計することである。本論文で焦点を当てる食品リサイクルループ制度は、この問題に対する国レベルでの制度的な対応策の一つである (Kojima and Ishikawa, 2013)。

食品リサイクル法の目的の一つは資源の有効活用であり、この目的に沿って再生利用の方法に優先順位がつけられており、飼料化、肥料化、メタン化の順と定められている。再生利用法別の食品廃棄物等発生量に対する比率（以下では再生利用率）は微増傾向である。再生利用率は2008年に64.7%、2012年に69.0%と全体として着実な増加傾向である。再生利用法別に見ると、飼料化が2008年から2012年で48.4%から50.0%への1.6%ポイント増加、肥料化が12.3%から13.2%への0.9%ポイントの微増傾向であるのに対して、メタン化は、2.0%から2.8%への0.8%ポイント、油脂等・炭化・エタノールは2.0%から3.0%と1.0%ポイントの増加となっている。どの手法も発生量に対する比率は着実に増加していると評価できるが、増加率で評価すると、優先順位の低い、メタン化、油脂等・炭化・エタノールの増加率が大きい。

食品廃棄物発生量の約半分は飼料化されているが、図1に見るとおりこの多くは、大豆滓等の食品生産に伴って発生する有価の副産物であり、無価である食品廃棄物（715万トン；2011）から飼料化または肥料化されている量は、285万トン（2011）と約40%にとどまっており、安全性と経済性を担保した上で、再生利用法を高度化する可能性を追求する余地がある。食品リサイクル手法の優先順位が高い飼料化、肥料化をさらに推進するために食品リサイクルループ制度への期待が高い。

2.2 食品リサイクルループとその実績

再生利用事業計画制度は、2000年に食品リサイクル法が制定されたときに食品廃棄物の再生利用を促進する目的でもうけられている。主に食品廃棄物の発生点が多数あるような小売業、外食産業を想定し、再生利用事業計画を提出し、認められた場合には、廃棄物処理法の収集運搬事業に関する特例措置を適用する制度である。

法制定当初は、特例措置として、積み下ろしの許可を不要とする制度であったが、複数の自治体に店舗展開している小売業や外食産業の場合、収集対象店舗が立地する全ての自治体での収集の許可が必要となるため、合理化効果が限定的であるという課題があった。2007年の法律改正時に、排出事業者が再生製品を利用して生産された農畜水産製品の一定割合を自ら販売する場合について排出事業者・収集事業者・再資源化事業者・農畜水産事業者がループを形成し計画を申請、認可を受けた場合、ループ内での廃棄物収集運搬の許可を不要とするように改正された。これがいわゆる食品リサイクルループ制度である。

食品リサイクルループ制度のポイントは、排出事業者・収集事業者・再資源化事業者・農畜水産事業者が共同で計画を作成し申請するので、お互いの顔が見えている固定的な関係の中での取引となることである。これは、極端な例としてそれぞれの主体間の取引が市場メカニズムに支配されているケースと比較して著しい特徴である。

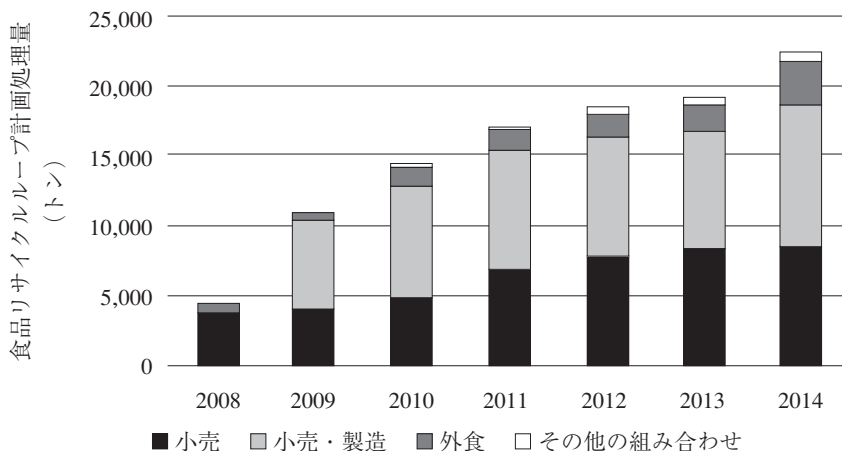
完全自由市場であれば、最も効率的な解が期待できるが、食品リサイクルループ制度のように取引相手を長期に固定する場合は、非効率性が生じる。しかし、一方で、食品リサイクルループ制度は廃棄物が対象であるから、不法投棄、不適切処理の動機が存在するため、市場メカニズムを利用する場合は、規制と監視が必要となり、公共セクターで生じる費用が大きい。

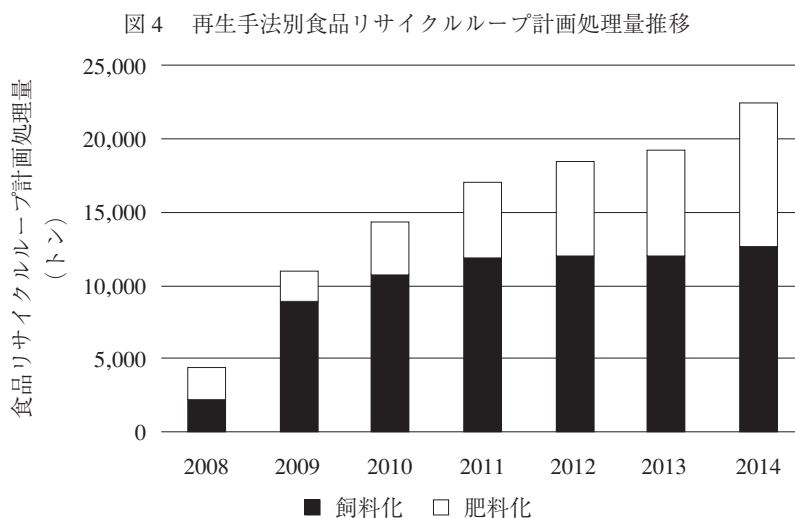
食品リサイクルループ制度では、食品が高度の安全性を必要とし、小売業、外食産業は原材料の安全性の確保を最重視していることに注目し、再生利用された製品から生産された食品の一定割合を排出者に販売を義務づけるものである。これによって、小売業、外食産業自身が不法投棄、不適切処理を防ぐための監視を行う動機を制度的に埋め込み、社会全体での不法投棄、不適切処理等の監視費用を合理化すると共に、生産者、生産過程に関する情報を明示化し消費者に食品リサイクルの意義・成果を伝えて食品リサイクルを推進することを意図している。

食品リサイクルループ制度については、企業の農業参入の視点からの研究（内山・長屋，2008）、ヒアリングに基づく成功要因の事例研究（内山，2009，小林，2010）、アンケートによる実施実態（北・金谷，2011）などが報告されている。

本項では、最新のデータに基づき、定量的な観点から食品リサイクルループ制度の実績を概観しよう。食品リサイクルループ制度は、2007年に導入されて以来、着実に増加し、2015年1月17日現在で、52件が認定されている⁵⁾。制度導入後2008、2009年と小売業、小売業と製造業の連携での導入が進み、2010年以降外食産業でも導入が進んだが、2012年以降伸びがやや鈍り気味である（図3）。2015年1月の時点で計画年間処理量累計は22,457トンであり、この内食品小売業（製造業との連携を含む）18,687トン、外食産業3,122トン、その他の組

図3 セクター別食品リサイクルループ計画処理量推移





み合わせ648トンと食品小売業（製造業との連携を含む）での実施事例が多い。

再生利用手法別に見ると、制度導入初期は飼料化が多かったが、2011年以降、肥料化の導入が着実に進んだ。2015年1月時点で飼料化は、13,116トン、肥料化は9,340トンと飼料化の処理量の方が多い（図4）。

2012年度の食品リサイクルループによる再生利用が占める比率をセクター別、再生利用法別の評価結果は、表1に示したとおりである。食品小売業（製造業との連携を含む）による飼料化の事業では、食品小売業による飼料化に占める割合が5.6%と最も高いが、値そのものは低い水準にとどまっている。外食産業による食品リサイクルループ事業は、飼料化、肥料化共に占める比率は低く、さらに推進することが望まれる。

食品リサイクルループをさらに推進するためには、現在運営されている事例を対象に食品リサイクルループについて調査し、成功事例、課題を整理し成功の要因を特定することが有

表 1 食品リサイクルループが再生利用量に占める比率（2012）

千トン	飼料化			肥料化		
	リサイクル ループ(A)	再生利用 (B)	比率 (A/B；%)	リサイクル ループ(A)	再生利用 (B)	比率 (A/B；%)
食品小売業 小売＋製造	11.3	202	5.6	5.0	160	3.1
外食産業	0.6	114	0.5	1.1	138	0.8

リサイクルループ処理量は平成20年度以降の計画量の累計。

農林水産省調べのデータから著者が作成。

ここに示した組み合わせの他に、小売＋外食、卸売＋外食の組み合わせ及び製造業によるループ形成の取り組みがあるが、量的には合計で507トン（2012）と多くはない。

益である。

2.3 食品リサイクルループ構成主体別期待と課題

食品リサイクルループは食品関連事業者、特定肥飼料等製造事業者、及び、農畜水産事業者が一体となって実施するものであるから、それらの連携がうまくとれていることが、成功のための必要条件である。現存するループには、これら3者にとって Win-Win 関係が成立していることが持続可能性を担保する条件となる。

内山・長屋（2008）、内山（2009）、北・金谷（2011）、中央環境審議会循環型社会部会（2014）、関係者からのヒアリングに基づいて、表2に主体別に食品リサイクルループ制度に対する期待と課題を整理した。食品関連事業者は再生利用等実施率に関して一定以上向上させることが義務づけられており、これは食品リサイクルループ構築の動機となると考えられる。また、生産者との固定的な取引となることから、安定的な仕入れ先を確保できること、及び生産者を明示して消費者から好意的な認知を得ることが可能である。一方で、分別排出の実施の手間がかかり、再生利用のための費用が事業系一般廃棄物として処理する場合を上回る場合は追加費用が課題となる。

表2 主体別食品リサイクルループ制度への期待と課題

	メリット	デメリット
食品関連事業者	・再生利用等実施率向上 ・安定仕入れ先確保 ・消費者からの好意的認知	・自治体の受入料金と比較した追加コスト ・固定契約によるコストアップ ・分別排出の手間
特定肥飼料等製造事業者	・原料の安定的確保 ・他の資源物・廃棄物収集等の契約獲得 ・安定的な販売先の確保	・経済性
農畜産事業者	・生産物の安定的販売先確保	・肥飼料の品質 ・供給責任

特定肥飼料等製造事業者にとっては、安定的な販売先を確保できること、原料を安定的に確保できることの他、事業者が一般廃棄物処理業または産業廃棄物処理業を営んでいる場合は、食品関連事業者から、他の廃棄物処理、資源物収集などの事業契約を結ぶことを期待できる。一方で、一般に再生利用のコストは一般廃棄物としての処理よりもコストがかかるため、この追加的費用の負担が課題となる。

農畜産事業者にとっては、生産物の安定的販売先の確保が期待できる一方で、食品リサイクルループによる肥飼料の品質の他に、生産物の供給に一定の責任を持たなければならない

ことが懸念事項となる。

これらのメリット、デメリットの中には、相互の取引の場で顕在化する経済的条件もある一方で、自治体の事業系一般廃棄物受入料金のように、外部要因として作用する因子もある。本論文では、政策としての食品リサイクル制度に着目し、自治体の事業系一般廃棄物受入料金が食品リサイクルループ実績に与える影響を分析すると共に、主体間の関係性については主体間連携の類型と各主体の食品リサイクル制度に対する評価について分析する。研究仮説としては以下のとおり。

- ・食品リサイクルループの連携類型は各主体の食品リサイクルループ制度に対する評価に影響がある。
- ・市町村の事業系一般廃棄物受入料金は食品リサイクルループの実績に影響がある。

3 調 査 方 法

調査対象は、農林水産省 HP に掲載されている「食品リサイクル法に基づく再生利用事業計画の認定事例一覧（平成25年7月現在）」に基づいた再生利用事業計画認定制度の認定を受けている食品リサイクルループ50件（食品関連事業者79社、特定肥飼料等製造事業者42社、農畜産事業者49社）とし、事前に電話でアンケート調査協力を依頼し、許可をいただけた111事業者（食品関連事業者53社、特定肥飼料等製造事業者37社、農畜産事業者21社）を対象に、同年12月～翌年2月にかけて FAX，メールもしくは郵送で質問紙を送付した。セクター毎に異なる質問紙を作成、送付している。回答受領後、不明な点については電話もしくはメールで追加調査を行った。

93事業者中、質問紙への返答があった71事業者（食品関連事業者37社、特定肥飼料等製造事業社20社、農畜産事業者14社）をサンプルとする。

市町村の事業系一般廃棄物受入料金の影響を調べるために、食品関連事業の466店舗につき、立地市町村の事業系一般廃棄物受入料金を調査した。

4 結 果 と 考 察

4.1 単純集計

認定された食品リサイクルループの計画処理量の分布は、図5に示した。最小規模5.6トン/年から最大規模1,415トン/年、平均199トン/年、中央値140トン/年、処理量20-50トン/年と200-500トン/年の分画にピークがある分布をしている。

各事業者の食品リサイクルループに対する評価結果を表3に示した。食品関連事業者については、件数で見ると満足27件に対して不満9件と満足と評価している件数が3倍であるが、処理量で見ると満足7,381トン/年に対して不満9,745トン/年と不満と評価している方が多く、

図5 食品リサイクルループ計画処理量分布

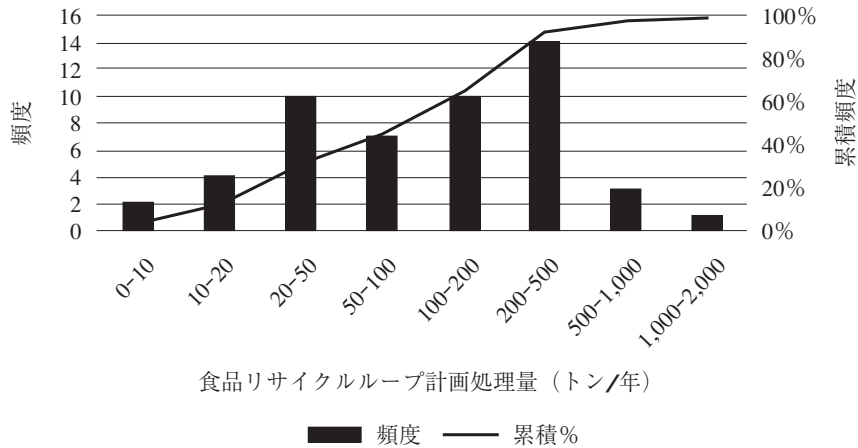


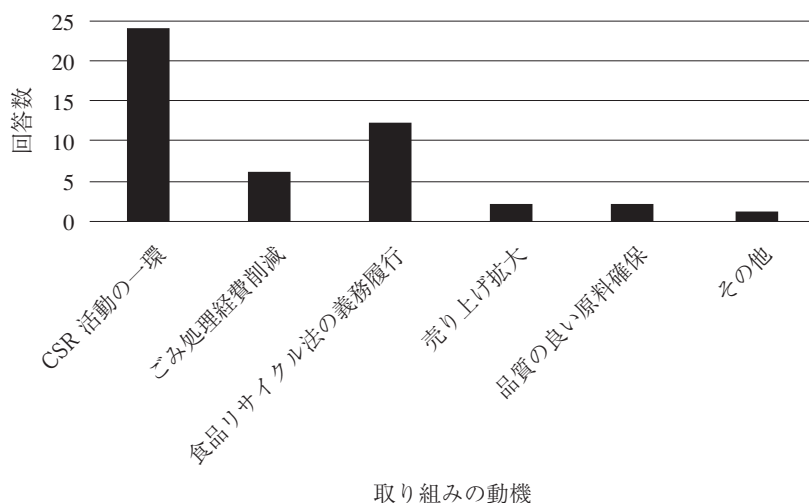
表3 主体別食品リサイクルループ満足度

			満足	不満	無回答
食品関連事業者	観測値	トン (件)	7,381 (27)	9,745 (9)	5,322 (18)
	割合	% (%)	32.8 (50.9)	43.4 (17.0)	23.7 (34.0)
	1件あたり処理量	トン/件	273	1,083	296
特定肥飼料等製造事業者	観測値	トン (件)	9,525 (15)	3,410 (25)	9,535 (13)
	割合	% (%)	42.4 (28.3)	15.2 (47.1)	42.5 (24.5)
	1件あたり処理量	トン/件	634	136	733
農畜産事業者	観測値	トン (件)	2,175 (6)	1,647 (6)	18,636 (41)
	割合	% (%)	9.7 (11.3)	7.3 (11.3)	83.0 (77.3)
	1件あたり処理量	トン/件	363	275	455

満足度別に1件あたりの処理量で見ると、満足と評価しているケースは273トン/年、不満と評価しているケースは1,083トン/年と規模の小さなループの方が、食品関連事業者が満足しているケースが多いことがわかる。

特定肥飼料等製造事業者については、件数で見ると、満足15件、不満25件と不満と評価しているケースの方が多いが、処理量で見ると満足と評価しているケースの処理量は9,525トン/年、不満と評価しているケースは、3,410トン/年と満足と評価されているループでの処理量の方が多く、食品関連事業者と同様に件数と処理量で逆転している。これに応じて、1件あたりの処理量は、満足と評価しているケースで634トン/年、不満と評価しているケースでは、136トン/年と規模が大きなループの方が、特定肥飼料製造等事業者が満足してい

図 6 食品関連事業者参加動機（回答企業37社，全回答数47）



るケースが多いことがわかる。

農畜産事業者に関しては、回答数が少なく、満足、不満足 of 分布は、件数、処理量で見てもおおむね同程度であった。

食品関連事業者の取り組みの動機は、図 6 に示すように、CSR 活動の一環とする回答が24社と回答企業37社の約 2/3 を占めていた。続いて、食品リサイクル法の義務履行が12社と回答企業数の約 1/3 を占めていた。質問構成が異なるので、直接の比較は困難であるが、北・金谷（2011）でも食品関連事業者の取り組み動機は、「環境問題を意識」が45.5%、「食品リサイクル法による義務・責任」が18.2%と同様の傾向であった。

食品関連事業者の食品リサイクルループ取り組み前の処理を図 7 に示した。自治体での焼却が11社、処理事業者での焼却が20社と焼却処理が回答合計47の約 2/3 を占めており、約

図 7 食品関連事業者の食品リサイクルループ取り組み前の処理（回答企業37社，全回答数47）

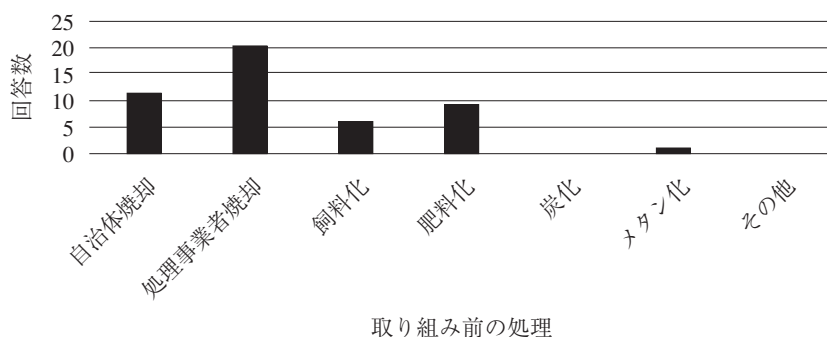
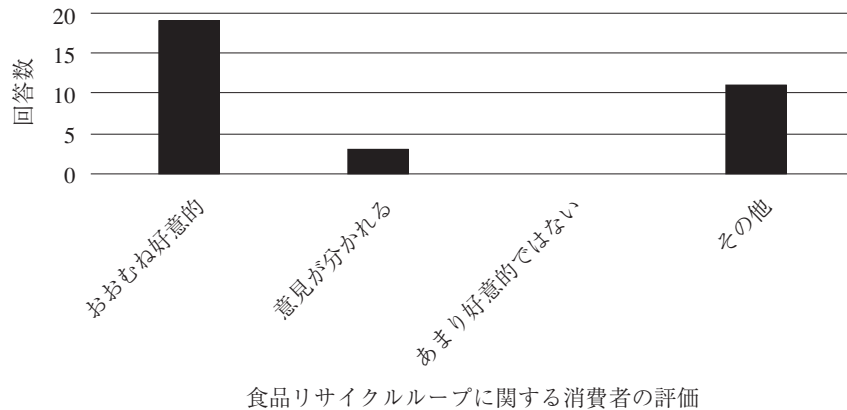


図8 食品リサイクルループに対する消費者の評価（回答企業33社）



1/3 は食品リサイクルループ認定前に再生利用を行っていた。

食品リサイクルループで再生利用している廃棄物の種類としては、野菜くずが最も多く、回答企業37社の大半を占める34社が排出している。食べ残し、総菜・弁当も19社と多く、魚のあら16社、パン12社と続き、それ以外の廃棄物を挙げたのは6社であった。

再生利用した肥飼料による生産物は、野菜が22社と回答企業37社の約 2/3 を占めており、続いて食肉が11社、米7社、果実5社、卵1社であった。

食品リサイクルループに対する消費者の評価を食品関連事業者に聞いた結果を図8に示した。好意的な評価が19社と回答企業33社の約6割を占め、意見が分かれるが3社、その他が11社であった。その他の回答は、認知されていない、公表していない等が殆どであった。

食品関連事業者が評価する食品リサイクル制度のメリットを図9に示した。最も多いのは、

図9 食品関連事業者が評価する制度のメリット（回答企業37社、全回答数51）

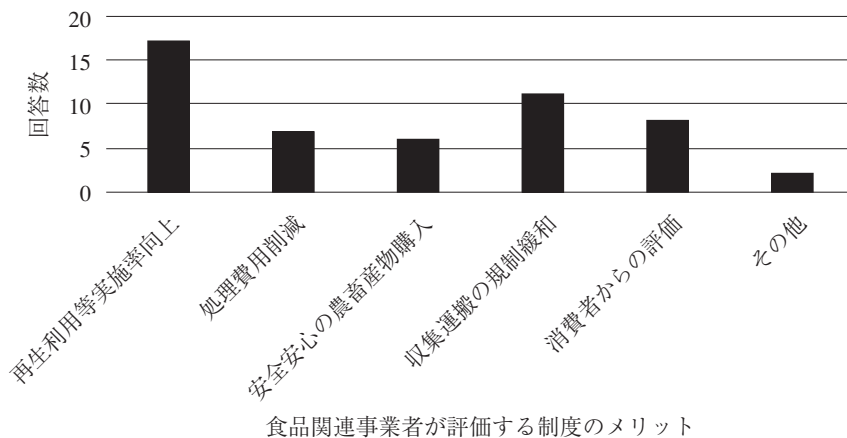
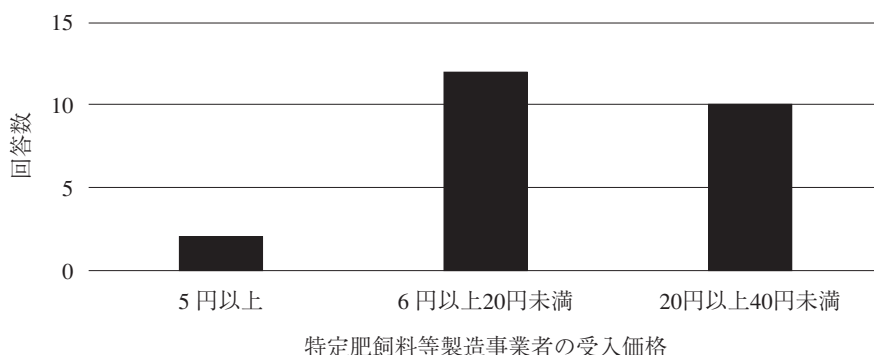


図10 特定肥飼料等製造事業者の受入価格（回答企業24社）



再生利用等実施率向上で17社と回答企業37社の半分弱を占めている。

食品関連事業者の今後の拡大意向は、拡大に取り組んでいる企業が8社、拡大予定がない企業が10社、拡大のために課題解決が必要とする企業が18社であった。食品リサイクルループ制度を推進するためには、各種の課題の解決が必要である事がわかる。課題としては、申請時の手間（14社）、農林水産省・環境省とのやりとりの手間（12社）、費用が高い（10社）、消費者からの評価が期待ほどではない（10社）が多かった。

特定肥飼料等製造事業者については、回答を得た20社の内、18社は産業廃棄物処理免許を持ち、16社は一般廃棄物処理の許可を持っている。一般廃棄物処理の許可を持っている16社の内、4社は食品リサイクルループ以外の一般廃棄物処理を行っていない。

特定肥飼料等製造事業者による再生手法は、肥料化が16社、飼料化が7社、その他2社と肥料化に取り組む企業が多い。

特定肥飼料等製造事業者が食品廃棄物を受け入れる際の料金は、図10に示したような分布となっている。6円から40円未満に殆どが分布し、本研究で調査した自治体の事業系一般廃棄物受入料金とほぼ同じ範囲にあり、機会費用として自治体の受入料金が影響している可能性を示唆している。

特定肥飼料等製造事業者が評価する食品リサイクルループ制度のメリットは図11に示したとおり、周囲からの認知が最も多く、回答企業20社の過半数の12社が挙げている。続いて、食品廃棄物の確保（7）、収集運搬の許可不要（7）が挙げられている。

特定肥飼料等製造事業者が評価する食品リサイクルループ制度のデメリットとしては、回答企業20社の内、過半数の12社が周囲からの認知度が低いことを挙げている。続いて、申請時の書類の多さ（7）、自治体による判断基準のばらつき（7）、農林水産省・環境省とのやりとりの手間（5）が挙げられている。特定肥飼料等製造事業者にとっての問題は、周囲からの認知と、事務手続きに係わる部分が多いことがわかる。

図11 特定肥飼料等製造事業者が評価する食品リサイクルループ制度のメリット
(回答企業20社、回答数35)

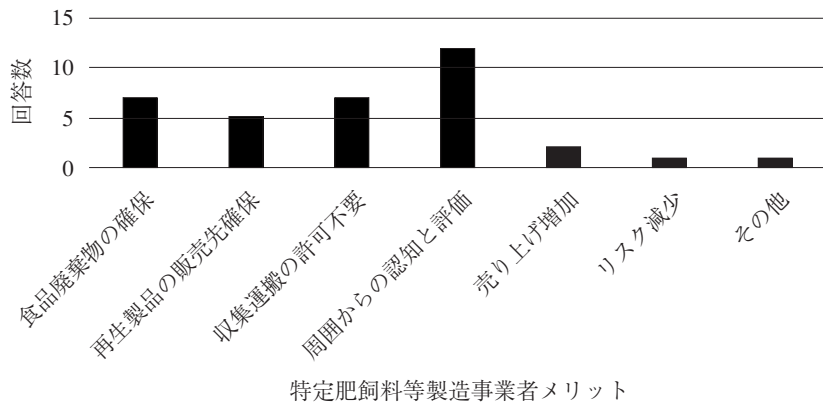
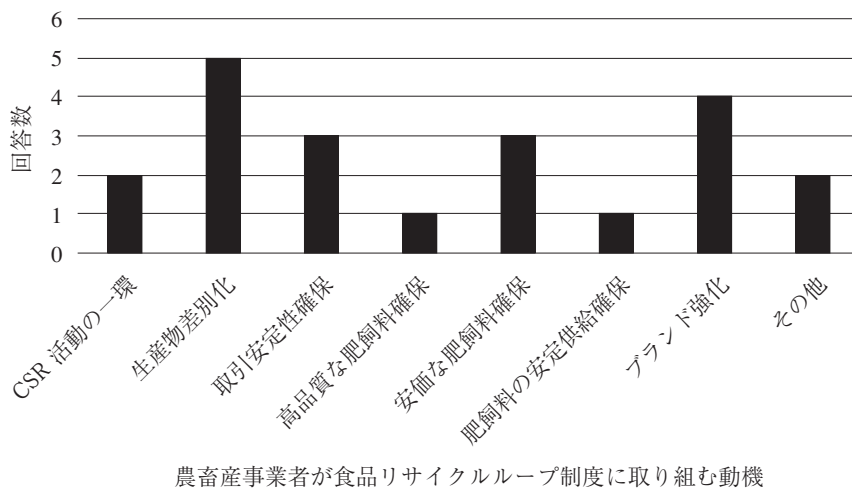


図12 農畜産事業者が食品リサイクルループ制度に取り組む動機
(回答事業者14社、回答数21)



農畜産事業者が食品リサイクルループに取り組む動機を図12に示した。最も多いのは、回答事業者数14の内約 1/3 の 5 事業者が挙げた生産物差別化である。続いて、同様の動機であるブランド強化 (4) が挙げられている。

有機農法・減農薬・減化学肥料栽培への取り組みでは、回答のあった13事業者の内、慣行栽培を行っているのは3事業者のみであった。この3事業者が食品リサイクルループに取り組む動機として挙げているのは、CSR 活動の一環、取引安定性確保、その他 (園芸振興) であり、差別化、ブランド強化は動機ではない。

農畜産事業者の収益では、回答事業者数14の内、変化無しが8事業者と最も多く、売り上げ、利益共に増加した事業者が、3事業者、売り上げが増加した事業者が1、利益が微増した事業者が1、赤字の事業者が1であった。

農畜産事業者が食品リサイクルループを評価したメリットは、回答事業者14の内、半数の7事業者が生産した農畜産物の販売先確保を挙げており、続いて、質の良い再生利用製品の確保(6)、ブランド力の強化(4)が挙げられている。農畜産事業者が評価した食品リサイクルループのデメリットとしては、回答事業者数14の内、半数の7事業者が周囲からの認知度が低いことを挙げ、続いて、申請書類が多い(6)、農林水産省・環境省とのやりとりの手間(6)、肥飼料の取り扱いにくさ(6)が挙げられている。

今後の拡大意向については、5事業者が現在拡大に取り組んでおり、拡大したいが課題があるとする事業者が6、拡大の計画がない事業者が3となっている。

4.2 クロス分析

食品関連事業者の満足度と消費者の反応のクロス表を図13に示した。サンプル数が少なく、統計的に有意差は実証できないが、期待されるとおり、消費者から好意的に評価されている場合は食品関連事業者の満足度も高い傾向が読み取れる。

表4に食品関連事業者と特定肥飼料等製造事業者について、計画通りであるかどうかと満足度の分布を整理した。期待されるとおり、食品関連事業者、特定肥飼料等製造事業者共に計画通りに進捗しているケースは満足と評価するケースが多い。

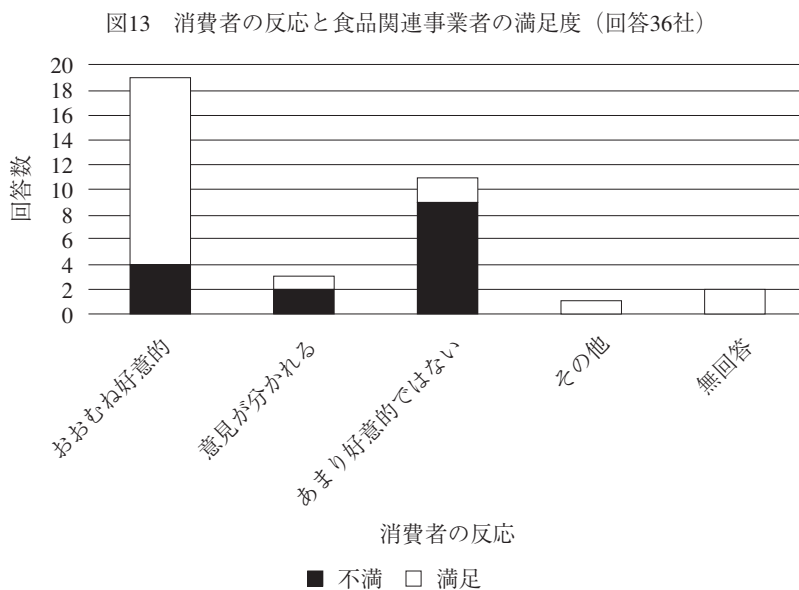


表4 計画の進行状況と満足度

	食品関連事業者	特定肥飼料等製造事業者
	満足件数/不満件数	
計画通りの進捗	17/4	7/4
計画通りではない	1/9	0/6

以上の結果より、各事業者が満足と感じているかは、顧客の反応や計画通りの進捗などにかかっているように見受けられる。通常、事業者は、コスト削減やメリットと、その事業にかかる様々なコストとのトレードオフで意思決定をしているため、満足と回答している事業者がそういった点を回答している当該調査結果は、一般常識からの大きな離れは見られない。つまり、当然ながら、リサイクルループ制度にコスト削減効果や各種メリットが、実施するにあたる事業コストよりも上回れば、満足な事業者が増え、円滑なループが持続的に維持されることにつながるといえるだろう。

表5に食品リサイクルループの連携類型と各主体の満足度を整理した。この表から、3者が独立しているケースは、件数、処理量共に食品関連事業者と農畜産事業者について満足が不満を上回り、特定肥飼料製造等事業者に関しては不満が満足を下回ることがわかる。

次に、3者の内の2者が同一グループで形成されているケースを見ると、独立している主体について満足が不満を上回ることがないことがわかる。つまり、3者の連携モデルに於いて、2者が同一企業グループで統合されている場合は、残された企業は不満な結果となる傾向がある。

主体別に見てみると、食品関連事業者はどの類型でも不満が満足を上回ることがなく、連携の類型にかかわらず他の主体よりも食品リサイクルループに満足している傾向が見て取れる。

表5 食品リサイクルループの連携類型と各主体の満足度

類型 (件数)	各主体の満足と不満の差 (満足件数－不満件数)/(満足処理量－不満処理量)		
	食品関連事業者	特定肥飼料等製造 事業者	農畜産事業者
3者独立 (22)	+/+ (18-3)/(3,945-834)	-/- (6-10)/(787-2,439)	+/+ (6-5)/(2,135-921)
食品 vs 再生・農畜 (24)	0/- (4-4)/(2,163-405)	+/+ (6-1)/(7,631-185)	- -
再生 vs 食品・農畜 (6)	0/- (2-2)/(179-2,306)	-/- (0-3)/(0-971)	-/- (0-1)/(0-726)
農畜 vs 食品・再生 (4)	+/+ (3-0)/(1,094-0)	+/+ (3-1)/(1,094-185)	- -

特定肥飼料等製造事業者は、他のどちらかの主体の役割も果たすケースについては満足が不満を上回り、自らが独立しているケースは不満が満足を上回ることがわかる。処理量を見ると、特定肥飼料等製造事業者が他の主体と統合しているケースは処理量も多く、大規模な事業者が他のどちらかの主体の役割も果たし、残りの主体と連携してループを形成し、満足な結果を得ているケースが多いと考えられる。

農畜産事業者については、3者が独立しているパターンのみで満足が不満を上回っている。

類型別に見ると、今回は、農畜産事業者からの回答が少なかったこともあり、3者が全て満足とのケースは観察されなかった。2者に於いて満足が不満を上回るのは、3者が独立しているパターンと農畜産事業者が独立しているパターンであり、続いて、食品関連事業者が独立しているパターン、特定肥飼料等製造事業者が独立しているパターンでは、3主体とも満足が不満を上回ることとはなく困難な類型であることがわかった。

但し、ここでの分析は、個別のループではなく、類型としての評価であるから、個別ループの評価にそのまま適用されるわけではない。この意味では、次のステップとして類型別に個別の優良ケースについてさらに深く調査分析することが有益であろう。

4.3 市町村の事業系一般廃棄物受入料金の影響

食品関連事業者にとっては、食品廃棄物再生利用を開始する前は、自治体もしくは処理事業者による焼却処理である。図7に見るとおり、今回調査した対象企業も食品リサイクルループを構築する前は、約2/3の企業が焼却処理を行っていた。市町村による持ち込み廃棄物の受入料金は、本来排出者責任の考え方からは、実際にかかっている費用を請求するべきであるが、中小零細企業保護などの政策目的から実際のコストよりも低く設定されている例もある。このようなケースは、事業系一般廃棄物の処理に補助金が投入されていることとなる。食品リサイクルループには、外部からの補助金投入はないので、市町村で焼却処理する費用との差が大きくなり、食品関連事業者にとっての負担感が大きくなることになる。現在審議中の中央環境審議会循環型社会部会「今後の食品リサイクル制度のあり方について（意見具申）（案）」に於いても『民間の再生利用料金が公共サービスである市町村の処理料金よりも結果として割高になっている事』が食品流通の川下で再生利用が進んでいない理由として挙げられている。しかし、これまで、食品リサイクルループに関する研究では、市町村の事業系一般廃棄物受入料金の影響を調査した事例はなく、実証事例は見当たらない。

本研究では、食品関連事業者が店舗を展開している市町村の事業系一般廃棄物の受入料金を調査し、食品リサイクルループ処理量との回帰分析を行った。

使用するデータは、上記で調査したサンプルより、リサイクルループが完成しているサンプルを抜粋した。そこから、各ループで回収しているそれぞれの店舗について、それらが属

表 6 食品リサイクルループ処理量と市町村の事業系一般廃棄物受入料金の基本統計量

	リサイクルループ処理量	市町村の事業系一廃の受入料金
平均	201.67	16.43511
標準誤差	65.68942	2.711258
中央値	186	13.76441
最頻値	250	21
標準偏差	293.772	12.12511
分散	86301.99	147.0184
尖度	14.18666	7.012149
歪度	3.505582	2.375178
範囲	1361	54.47844
最小	2	3.290556
最大	1363	57.769
合計	4033.4	328.7022
標本数	20	20
信頼区間 (95.0%)	137.4895	5.674728

アンケートでリサイクルループ処理量の回答が得られた20ケースが対象。

する自治体の事業系一般廃棄物の受入料金を調査し、店舗平均値をとった価格を採用した。基本統計量は、表 6 のとおりである。

4.3.1 推定モデル

被説明変数を、リサイクルループへの排出量とし、説明変数を自治体の事業系一廃の受入価格とする OLS（最小二乗法）で推定を行う。尚、パラメータがリサイクルループへの排出量に対する弾力性を表せるように対数をとる。したがって、計算されたパラメータは、受入価格が 1 % 増えたとリサイクルループへの排出量が何 % 変化するかを表す。

$$\log(\text{排出量}) = a + b \cdot \log(\text{市町村受入料金}) \quad (1)$$

4.3.2 推定結果

推定結果は、下記の表 7 のとおりである。F 値は、5 % 有意で独立であるという帰無仮説が棄却された。

モデル分析の結果から、食品リサイクルループに排出される食品廃棄物量は、自治体の事業系一廃の受入価格に対して、正の相関（5 % 有意）を示しており、受入価格が 1 % 増加すると、リサイクルループへの排出量は、1.13%増加する。

これから、市町村の事業系一般廃棄物受入料金が低いほど食品リサイクルループでの処理量が増加すると解釈することができる。

表 7 食品リサイクルループ処理量と市町村受入料金の回帰結果

Variable	Coefficient	t-Statistic
Intercept	1.712579	1.342137
Fee(log)	1.135348	2.354013**
$\bar{R}_2$	0.269767	
F-Statistic	5.541375**	

5 ま と め

本論文では、食品リサイクルループの持続可能性に影響を与える要因の分析を目的とし、2015年1月現在食品リサイクルループ制度の認定を受けている再生利用事業計画52ケース中50ケースを対象として、申請データ、別途の質問紙調査により、調査を行った。

本論文で明らかとなったことは以下のとおりである。

食品関連事業者の食品リサイクルループに対する評価は消費者による評価、計画の順調な進捗などの影響を受けている。

食品関連事業者は小規模な食品リサイクルループのケースに満足と評価する比率が高い一方で、特定肥飼料等製造事業者では反対に規模の大きな食品リサイクルループで満足と評価する比率が高いことが見いだされた。

食品リサイクルループに対する主体毎の評価は、3者独立、2者が同一の企業グループで担われているケース等で分類される連携類型の影響を受ける。3者独立のケースは、食品関連事業者、農畜産事業者では満足との評価が不満との評価を上回るが、特定肥飼料等製造事業者では、不満が満足を上回る。3主体の内、2主体の役割を一つの企業グループが担うケースでは、残りの主体のループに対する評価は満足が不満を上回ることがない。

市町村の事業系一般廃棄物受入料金が食品リサイクルループ処理量と相関があり、受入料金が低いほど食品リサイクルループ処理量が増加することを見いだした。

注

- 1) 発生抑制量は含まないが、減量した量を含む点で廃棄物排出量関係のデータと比較する際は注意が必要。
- 2) 食料需給表 <http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?lid=000001108413>
- 3) 日本の廃棄物処理 平成23年度版 http://www.env.go.jp/recycle/waste_tech/ippan/h23/index.html (2015/01/31 access)
- 4) 2013年から2014年にかけて再度見直し作業が行われ、原稿執筆時点で、中央環境審議会循環型社会部会食品リサイクル専門委員会・食料・農業・農村政策審議会食品リサイクル小委員会合同会合で意見具申案がとりまとめられ、パブリックコメント手続きの後、上部委員会に提出審議さ

れている。「今後の食品リサイクル制度のあり方について（意見具申）（案）」http://www.env.go.jp/council/03recycle/y030-05/mat01_1.pdf（2015/02/08 access）

- 5) この他に食品リサイクル法改正前の2007年に旧制度で認定されたユニー株式会社・ヒラテ産業有限会社・愛知県経済農業組合連合会による事例がある。以下の定量的分析ではこのケースについてデータが入手できていないので制度導入後の52ケースを対象とし、農林水産省が整理したデータを利用した。但し、質問紙調査の対象は、調査実施時点で認定されていた50件である。

引用文献

- R. Kojima and M. Ishikawa. 2013. "Prevention and Recycling of Food Wastes in Japan: Policies and Achievements." Resilient Cities 2013 4th Global Forum on Urban Resilience and Adaptation 31st May-2nd June 2013, ICLEI, Bonn.
- 石川雅紀, 小島理沙 2013「食品廃棄物等の循環利用・発生抑制と課題：食品リサイクル法を巡って」『国民経済雑誌』, 207(6), 1-21頁。
- 牛久保明邦 2002「食品廃棄物の再生利用」(特集 循環型社会の形成と食糧・農業)『農業と経済』, 68(8), 15-25頁。
- 牛久保明邦 2008「食品関連事業から排出される食品廃棄物の現状と課題：改正食品リサイクル法」『廃棄物学会誌』, 19(4), 160-165頁。
- 内山智裕 2009「食品小売業を核とした連携型リサイクルループ構築の課題－愛知県を事例として－」『農林業問題研究』, 174, 149-154頁。
- 内山智裕, 長屋祐一 2008「資源循環視点からの企業の農業参入の現状と課題－食品リサイクル法改正による参入促進の可能性－」『農林業問題研究』, 170, 204-209頁。
- 北朋子, 金谷健 2011「食品リサイクル法「再生利用事業計画認定制度」に基づく食品リサイクルループの実施実態」『土木学会論文集G（環境）』, 67(6), II_422-II_438頁。
- 小林常見 2010「食品リサイクルループの成功要因と課題についての研究」『日本生産管理学会論文誌』, 16(2), 153-158頁。
- 中央環境審議会循環型社会部会 2014「今後の食品リサイクル制度のあり方について（意見具申）（案）」, http://www.env.go.jp/council/03recycle/y030-05/mat01_1.pdf 2015/02/08 access。