

令和 6 年 6 月 25 日現在

機関番号：18001

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2023

課題番号：18K05849

研究課題名（和文）食品ロスの削減・再資源化過程における品揃え形成と需給調整に係わる流通論的研究

研究課題名（英文）Research on assortment and supply-demand adjustment in the reduction of FLW and its recycling.

研究代表者

杉村 泰彦（Sugimura, Yasuhiko）

琉球大学・農学部・教授

研究者番号：80405662

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：食品ロスの削減においては、未利用食品の有効活用策を見出すことが最も重要な手法のひとつである。一般的に食品の利用は何らかの意味のある組合せによって消費されているが、未利用食品は残品や余剰品であることも多く、それらをとりまとめても食品としての品揃えが形成されていない。この研究では、未利用食品の利用においてどのように利用主体が品揃え形成を最適化しているのかを、飼料化における原料の品揃えも含めて、先進事例の分析から明らかにしようとした。コロナ禍などにより実態調査が困難となったため、計画は大幅に変更せざるを得なかったが、未利用食品の有効活用と品揃え形成の関係について新たな知見を提供できた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

当初の課題であった先進的フードバンクにおける品揃え形成プロセスの分析、および飼料原料における品揃え形成については、コロナ禍の影響により調査が不十分なまま終了せざるを得なかったが、食品ロス削減を困窮者支援に結びつけようとするとき、食品としての品揃えをどのように確保するかについて検討する必要があることは示すことができた。ただし、利用主体の役割については、事例調査の積み上げと分析が必要であり、今後の課題である。

研究成果の概要（英文）：In order to reduce food loss, it is important to find ways to use unused food products. Typically, when foods are utilized, they are in meaningful assortments. On the other hand, unutilized foods often consist of unsold or surplus food products from retail stores. Collecting them in large quantities doesn't make them a food assortment. Most previous studies on the use of underutilized food products have analyzed cases where supply and demand were matched. There was no perspective of assortment formation in the use of food products. This research analyzed how the entities that use underutilized food products shape the assortment of it when they use it. Because of the COVID-19 pandemic, its research plan was substantially modified. However, there were some new discoveries about the effective use of underutilized food products and the formation of assortments.

研究分野：農業市場学

キーワード：食品ロス 食品廃棄物 エコフィード フードバンク

様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

食品ロスの削減において、最も重要な手法の1つが未利用食品の有効活用である。

わが国においても523万トン(2021年、消費者庁推計)もの食品ロスが発生していると推計されており、その削減は喫緊の課題である。食品ロス削減のためには、売れ残りや規格外品など、食品ロスとして排出される前段階である未利用食品の積極的な利用が有効であり、その担い手のひとつとしてフードバンク活動があげられる。

一般的に、食品は複数の品目が意味のある組合せで消費されるため、未利用食品についても、食品として利用するならば、利用する側にとって意味のある品揃えが形成される必要がある。本来、それは流通業の役割といえるが、未利用食品や食品ロスではそれが介在しないため、フードバンクなどがそれを保持しなければならない。それらは、どこで、何が、いつ、どれだけ発生するか不明であり、品揃え形成過程は複雑化せざるを得ない。このことは、発生してしまった食品ロスを飼料化する場合も、程度の差こそあれ同様であり、飼料原料として必要な品揃えをいかに形成するかが、重要なポイントとなる。

これまでの食品ロス削減と再資源化についての社会科学研究では、その排出者と利用や再資源化に取り組む主体をいかにマッチングするかということを中心とした課題として、個別の取り組みや寄贈と配布の経路を対象とした分析が主流だった。それ自体は重要な研究であるが、現実的にはわが国においてもフードバンクでは、食品の送料確保とともに、個別品目ごとの不足や過剰が問題となっている。これは主体間のマッチングのみでは解決できない問題であり、新たな視点からの解決が求められている。

これらの例を踏まえると、未利用食品の利用促進においては、それが食品としての利用、飼料としての再資源化であれ、そのための移動や保管といった需給調整様式について、流通論の視点から解明することが必要となっている。

2. 研究の目的

この研究の目的は、食品ロスの削減にとって重要な未利用食品の円滑な利用を促進するという社会的課題への対応として、その利用と再資源化の過程において主体が品揃え形成を最適化手法と、需給調整様式を明らかにすることである。

3. 研究の方法

本研究では、目的を達成するため、先進事例への実態調査を主な手法とした研究方法を採用する。

実態調査の対象としては、第1にヨーロッパのフードバンク組織およびそれらへ食品を寄贈している排出者、第2に同じくヨーロッパの食品リサイクル企業、第3に国内のエコフィード製造者である。さらに、第4に国内のフードバンク活動についても、品揃え形成の現状を把握するためにヒアリング調査を実施した。

このうち第1については、フランスおよびオランダのフードバンク組織および排出者である大手スーパー・チェーン本部、卸売市場について実態調査を実施した。これらは2年目に実施したものの、その後の2回目の調査がコロナ禍により困難となり、研究成果は後述の一部のみ提示している。研究論文として発表するためには追加調査が必要であり、今後の課題としている。

第2のヨーロッパの食品リサイクル企業については、初年度に調査を実施し、一定程度は全体像を把握した。これについては研究成果に記載したが、これについても補足調査が必要となっている。

4. 研究成果

1) フランスのフードバンクにおける品揃え形成

研究に先立つ研究(基盤C 15K7615「流通系食品廃棄物の発生抑制および再資源化システムに係わる研究」)および予備的調査から先進地域であるフランスのフードバンクでは、配布食品の構成において必ずしも未利用食品を中心としていないことは把握していた。つまり、意図的に収集した食品と未利用食品を組み合わせることで、食品ロスの発生抑制を可能としていた。

そこで新たに課題となったのは、全体の品揃えを形成する収集経路をどのように構築しているのか、また未利用食品の不足と過剰についてどのような需給調整を行っているのか、という点であった。

フランスのランジス国際卸売市場(以下、ランジス市場)では、フードバンクの関連団体Aが市場内に事業所を設置し、トレーニングを積んだ「選別人」が市場内で生じた残品からフードバンクを通じた配布に適した生鮮食品を選び出すという作業を行っていた。この関連団体Aは2000年に設立され、2008年にフランス最大の卸売市場であるランジス市場に事業所を設置し、市場

内および市場外からの寄付品の仕分け業務を開始している。この関連団体 A が掲げている目的は、新鮮な青果物の供給による生活困窮者の栄養改善と 食料廃棄物 (FLW: Food loss and Waste) の削減、さらに として就労訓練を通じた雇用促進である。つまり、前述の「選別人」は何らかの事情で就労訓練による雇用支援が必要だった人々であり、その点で関連団体 A は福祉団体の性格をもっている。

図 1 は、ランジス市場における関連団体 A による食品ロス発生抑制の仕組みを示している。ランジス市場は日本型の卸売市場とは異なり、多くの卸から構成されている。関連団体 A は、卸それぞれから生鮮食品が寄付されるが、これは残品が主体である。訓練を受けた「選別人」はここから寄付に適した生鮮食品を選び出している。また、市場内だけではなく、市場外の小売店などからの寄付もあり、これも同様に選別作業が行われている。選別された利用可能な未利用食品は、品揃え上必要な購入品と合わせて、エプスリー・ストアを通じて生活困窮者の手に渡る仕組みとなっている。エプスリー・ストアは生活困窮者が利用登録をして利用できる福祉的な店舗である。低価格ではあるが、利用者の尊厳を守るという観点から、利用者が支払いをしている。関連団体 A はランジス市場があるイル・ド・フランス圏の 60~70 程度のエプスリー・ストアへ自組織のトラックで配送している。これに際し、エプスリー・ストア側からも一定の手配料を受け取っている。しかし、組織の運営はこの手配料だけでは賅えず、補助金と現金の寄付が充てられている。

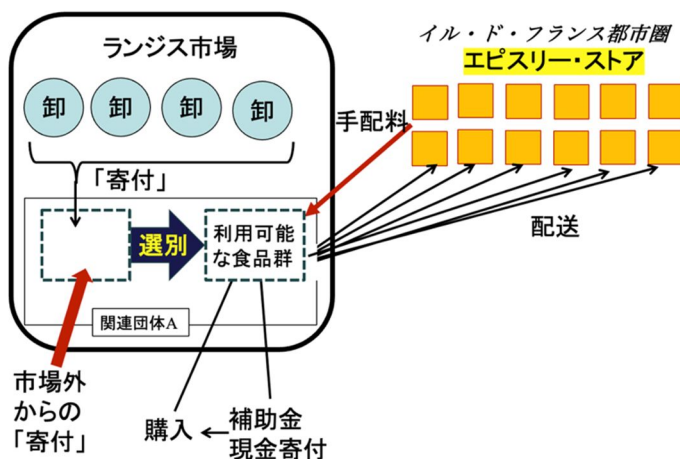


図1 関連団体Aによる食品ロス発生抑制の仕組み

資料：ヒアリング調査に基づき作成（2019年に実施）

調査前年の 2018 年に関連団体 A へ青果物などの食品を寄付した卸などの事業者は 83 社であり、仕分けと物流に従事した人数は 139 人であった。ランジス市場ではこのような仕組みにより青果物由来の食品ロス削減を達成している。しかし、この仕組みの維持は容易ではなく、関連団体 A は 2017 年に経営が破綻し、フランスで展開するより大規模な慈善団体の傘下に入ることで事業を継続している。

なお、このような仕組みはランジス市場だけではなく、少なくともフランス国内に 3 カ所以上で構築されているとみられる。ランジス市場でも経営が難しい中で、より取扱規模の小さい市場でこの仕組みをいかに維持しているのかについては、今後調査する必要がある。併せて、より詳細な仕組みについて明らかにするためにも、補足調査が必要である。

2) ヨーロッパのリサイクル企業における飼料原料の品揃え形成

発生した食品廃棄物は、有効な活用が求められている。食品ロスはなるべく食品に近い形で利用されることが望ましい。わが国においても、再資源化に当たっては飼料化が最も優先される手法とされている。しかし、食品ロス、食品廃棄物の飼料化には、分別や夾雑物除去の難しさに加え、不規則に発生する食品ロス、食品廃棄物と、家畜に必要な栄養としての飼料設計に基づいた計画性が必要な飼料原料との間をいかに架橋するかが課題となる。

ヨーロッパに展開するリサイクル飼料メーカーである B 社は、1968 年にベルギーで設立され、食品残さなどの循環型飼料原料から家畜飼料を製造してきた。この B 社が製造している飼料は、養豚用、養鶏用だけでなく、牛などの反すう動物用もある。他にも、魚類の養殖用、養蜂用、ペットフードも製造しているとしている。

B 社は食品製造業（パン、シリアル、チョコレート、その他菓子）を中心に、小売業からは包装済の食品も含めた食品残さを回収し、自社工場で熱処理し、飼料化している。実態調査した 2018 年時点で、生産拠点はベルギー北部とフランス南部の 2 カ所であり、450 以上の食品関連事業者から原料を回収し、250 以上の顧客に飼料を供給しているとしている。食品残さの回収は自社トラックで行っており、生産拠点から概ね 300km の範囲内としている。これは国別には、ベルギーとフランス、オランダ、ドイツ、さらにイギリスも含まれている。

食品残さを飼料原料として品揃えし、需給調整しつつ供給する手法について、これまでの調査

から指摘できるのは、まず第1に広域に回収することにより、必要な食品残さを集めることが可能になっていることがあげられる。つまり、飼料原料として不適な食品残さは、回収契約をする必要はなく、それでも飼料原料としての品揃え形成ができることである。ただし、具体的にどのような基準で回収先を選別しているのか、また、原料としての食品残さ回収量と製品量との需給調整をどのように行っているのかについては、補足調査する必要がある。

EUは2030年までに食品廃棄物を50%削減するという目標を掲げている。フードバンクなどにより食品ロスを発生抑制することは重要だが、そのためにも利用に不適な食品を再資源化するシステムは重要である。その観点からB社は受け皿としての役割が大きく、わが国の食品ロス削減の議論においても必要な視点であるといえる。

3) 国内のフードバンクにおける品揃え形成とその課題

前述の通り、食品が食品として利用されるためには、食事として意味のある品揃えが必要である。フードバンクが残品を取り扱いの軸としている以上、必要な食品の品揃えとの架橋は誰がどのように行うべきなのかが社会的な課題となる。

この点に関して、大規模なフードバンクC、中小規模のDおよびEに対し、以下に品揃え形成を行い、どのような課題を抱えているのかを把握する調査を初年度に実施した。

これらは規模の違いはあるものの、概ね収集できた余剰食品を品揃えに関わらず配布していた。品揃え上の不足については、配布される対象者と対象者へ渡す支援団体が補完することによって解決されるべきという考えを基本としている。しかし、これはやむを得ずそれにとどまっているというのが実態であり、各組織ともに品目の偏りは配布対象者の厚生はもちろんのこと、子どもに対する食育の観点からも問題は大きいとしている。

大量の余剰食品を回収できる大都市のフードバンクCであっても、品目ごとの過不足の問題は発生している。余剰食品の寄付を前提としている以上、大規模化しても解消できるわけではないことは明らかである。DおよびEのような地方都市の中小規模の組織では、その地方の寄付者へ積極的な協力を求めることで、品目の偏りを補正しようとする動きも見られた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 森久綱・近藤和輝	4. 巻 30
2. 論文標題 家族経営における搾乳ロボット導入による規模拡大と過重労働解消：兵庫県・酪農経営 A を事例として	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 農業市場研究	6. 最初と最後の頁 56-66
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 村元幸・杉村泰彦・内藤重之	4. 巻 67
2. 論文標題 中小規模採卵養鶏経営における鶏糞処理方策の現状と課題	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 琉球大学農学部学術報告	6. 最初と最後の頁 1-6
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 杉村泰彦	4. 巻 22-2
2. 論文標題 流通段階における食品ロス発生の背景と今後のあり方	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 アクアネット	6. 最初と最後の頁 36-39
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 杉村泰彦・小林富雄	4. 巻 27-4
2. 論文標題 フードバンク活動における食品の収集方式と品揃え形成：フランス バンク・アリマンテールの事例	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 農業市場研究	6. 最初と最後の頁 1-10
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 杉村泰彦
2. 発表標題 フランスの青果物卸売流通における食品ロス・食品廃棄物対策
3. 学会等名 日本流通学会九州部会 2020年度第1回研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 森久綱
2. 発表標題 自家配合飼料による食品循環資源の資料利用：需給接合・調整の重層性に着目して
3. 学会等名 日本農業市場学会2018年度大会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 小林富雄、野見山敏雄、杉村泰彦、本岡俊郎、佐藤敦信、井出留美、野田健斗、波多野豪、種市豊、西田周平、今村主税	4. 発行年 2019年
2. 出版社 筑波書房	5. 総ページ数 262
3. 書名 フードバンクの多様性とサプライチェーンの進化	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	森 久綱 (Mori Hisatsuna) (80362333)	三重大学・人文学部・教授 (14101)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------