

平成 27 年度エコフード増産対策事業

食品残さ等飼料化分別普及体制構築事業

食品残さ等の新たな分別・流通手法の実証調査

報告書

平成 28 年 3 月

株式会社日本フードエコロジーセンター

公益財団法人 Save Earth Foundation

1. はじめに

(1) 調査名

平成 27 年度エコフード増産対策事業 食品残さ等飼料化分別普及体制構築事業
食品残さ等の新たな分別・流通手法の実証調査

(2) 目的

- a) 外食店舗をチェーン展開する事業者において、飼料化に向く食品残さ等のみを収集し飼料化した際の、流通効率や経済性等の検証を行う。
- b) 食品関連事業者の飼料化導入プロセスにおける、運営上の課題や法令・規制上の問題点を整理する。

(3) 概要

a) 調査実施時期

1. 第 1 ターム 2015 年 11 月 14 日(土)～2015 年 11 月 21 日(土)
2. 第 2 ターム 2015 年 12 月 05 日(土)～2015 年 12 月 12 日(土)

b) 調査対象

株式会社はなまるが運営する「はなまるうどん」東京エリアのうちの 20 店舗

1. 第 1 ターム…吉祥寺北口、吉祥寺南口、新宿東口モア街、新宿甲州街道
2. 第 2 ターム…吉祥寺北口、吉祥寺南口、新宿東口モア街、新宿甲州街道、原宿竹下通り、高田馬場、阿佐ヶ谷、中野通り、秋葉原南、渋谷センター街、飯田橋東口、目黒駅前、神田駅前、仲御徒町、南池袋二丁目、秋葉原昭和通り、渋谷駅西口、お茶の水明大通り、東池袋一丁目、上野センターモール

c) 調査内容

1. 店舗における食品残さ等の発生量(総量、飼料化に向くもの)
2. 飼料化導入のコストへの影響(処理費、運搬費、作業量等)
3. 飼料化原料としての品質(衛生状態、栄養価等)
4. リバース回収(食材等配送便の戻り便を活用した回収)における課題
5. 食品リサイクル率への影響
6. 他業態への波及可能性

(4) 本調査の実施体制

本調査は、表 1 の通りの役割分担にて実施した。体制図については図 1 を参照のこと。

法人・団体名	役割
公益財団法人 Save Earth Foundation	事業推進事務局、各所との調整、取り纏め
株式会社日本フードエコロジーセンター	調査企画・スキーム設計、飼料原料品質調査、飼料化コスト分析、報告書作成
株式会社はなまる	店舗での分別、発生量・組成・コストデータ提供、運営上の課題把握
共進運輸株式会社	店舗から物流センターへの収集運搬、運搬上の課題把握
ウム・ヴェルト株式会社	物流センターから飼料化事業者への運搬

表 1 役割分担

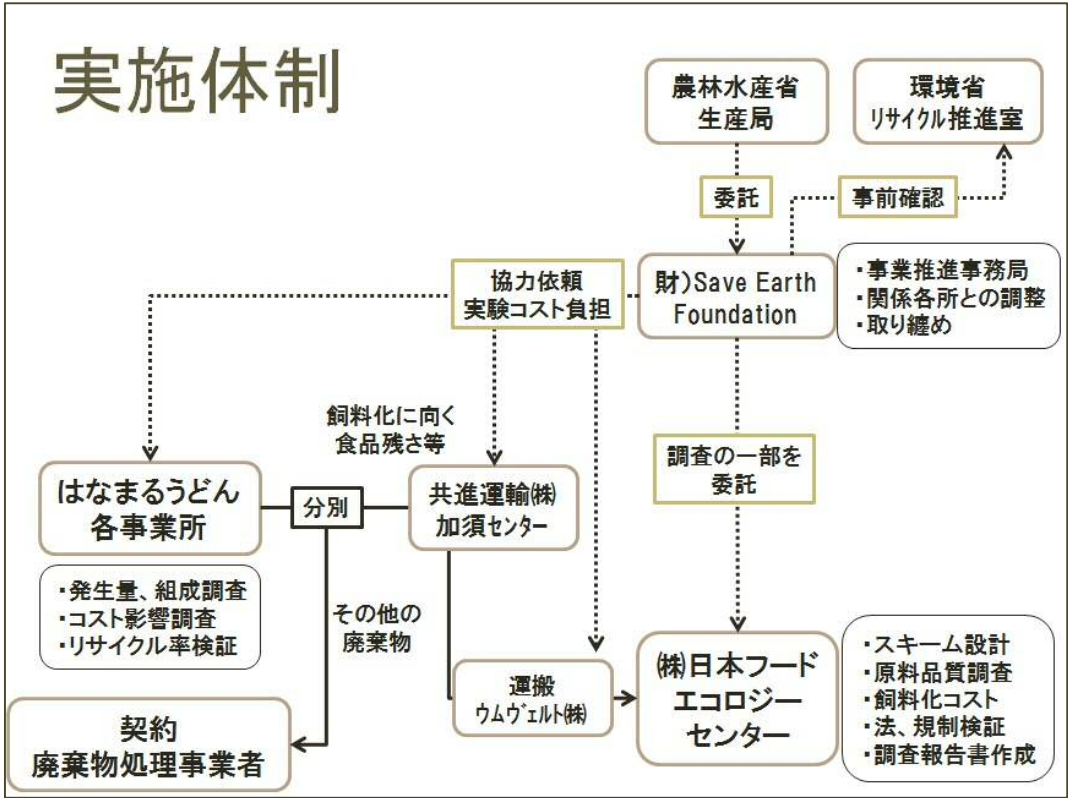


図 1 実施体制図

2. 調査の概要

(1) 背景

株式会社はなまるが運営するセルフ式うどんチェーン店「はなまるうどん」では、品質管理上、茹で上げてから一定時間を経過した茹で麺は「ホールディングタイム切れ」として廃棄処分されている。今回の調査では、この廃棄麺を中心とした、店舗で発生する食品残さのうち飼料化に向くもの（おにぎり、白飯、サラダうどん用野菜）の分別・収集・飼料化実験を行い、店舗における分別の観点、および発生場所から飼料化事業者までの流通手法の観点を中心に考察し、外食店舗から発生する食品残さの飼料化の実現可能性を検討した。

(2) 発生から飼料化までの流れ

- a) 【店舗】専用容器(図 2)にビニール袋を入れ、ホールディングタイム切れの茹で麺、おにぎり、白飯、サラダうどん用野菜を分別保管する。



図 2 専用容器

- b) 【店舗】営業終了後に全てのホールディングタイム切れ食材をすべて投入し、ビニール袋に店舗名を記入した専用ラベルを貼付し袋を縛り、専用容器のフタを閉め、配送ドライバーの目につく場所に常温保管する。
- c) 【店舗⇒配送車】食材納品時に空の専用容器を納品し、中身の入った専用容器を回収する。
- d) 【配送車⇒物流センター】回収した専用容器を埼玉県加須市の物流センターに運搬し、センター内に設置されたパールに袋ごと移し替える。
- e) 【物流センター⇒飼料化事業者】収集運搬事業者が物流センターからパールを搬出し、飼料化事業者へ搬入する。

(3) 発生～飼料化までのフロー

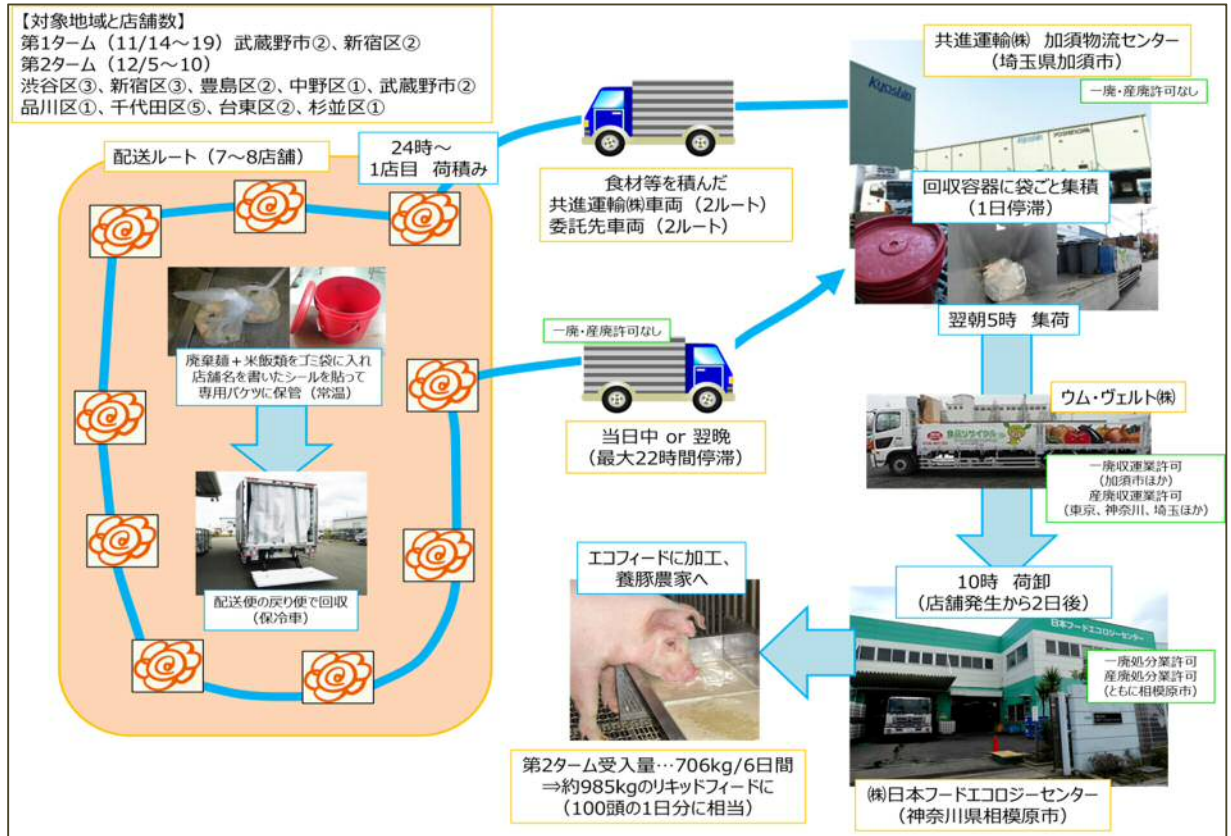


図3 発生～飼料化フロー図

(4) 店舗に配布した従業員向け説明ツール

◆ HDT切れ食品回収 目的とお願い

<目的>
『もったいない』をキーワードに、飲食店から捨てられている 再利用が可能な「食べもの」を回収して たい肥や 飼料としてもう一度利用しようという試みの一環。

↓

食べものに、もったいないを、もういちど。 NO-FOODLOSS PROJECT

<はなまるでは…>
・**麺** ・**おにぎり** ・**白米** ・**サラダうどん用野菜** などの、お客様へ商品提供されずタイムアウトしたものが対象となります。
※仕込んだ牛肉や天ぷら、カレーなど油脂が多いものは 現状再利用はできません。

<お願い>
基本的な考え方は、『ゴミ』ではなく『豚のごはん』

- おにぎりのタイムアウト商品を投入の際は、**包装されているビニールは外してください。**
- お客様の食べ残しは再利用できませんので投入しないでください。
- 投入したものは、通常通りガルフシステムへロス入力をお願いいたします。

※下記のようなものは投入しないでください。

1. 混入異物について
・タバコ ・ラップ、ビニール類 ・ビンの蓋 ・ガラス片 ・割りばし
・ホッチキスの針 ・プラスチック容器 ・紙くず 等
2. 飼料化にふさわしくない有機物
・生肉 ・魚アラ ・コーヒーかす ・廃油 ・洗剤、消毒液がかかったもの
・卵の殻 ・貝殻 ・大量の香辛料、調味料 等

◆ HDT切れ食品回収 店舗作業(吉祥寺北口・吉祥寺南口店)

- ①容器の内側にビニール袋を入れる
- ②HDT切れの『麺』『おにぎり』『白米』『野菜』のみを入れる(天ぷらNG!)
- ③閉店時、ビニールの口を縛る
⇒ラベルプリンタからラベル(700)を印字・店名記入・貼付
- ④蓋をして保管

おにぎり 茹で麺 天ぷら

700 梱包日時 吉祥寺北口 店 2015.11.6 14:10

↑ラベルプリンタデータは ガルフメニュー > リンク > desknet's > 文書管理 > 事業本部 > 【運用】2015.11.06 ラベルプリンタデータ、もしくはMAXデータ

※共進運輸様がわかりやすい場所に保管をお願いいたします

図4 店舗従業員への説明ツール

3. 第1ターム 調査結果

(1) 調査期間

店舗 : 2015年11月14日(土)～2015年11月19日(木) 6日間

飼料化 : 2015年11月16日(月)～2015年11月21日(土) 6日間

(2) 目的

本調査の事前準備として、

a) 回収フローにおける課題の抽出

・店舗での分別・保管 ・配送車両による収集 ・物流センターでの保管 など

b) 飼料原料としての品質確認

の2点を目的に、対象店舗を絞り込んで実施した。

(3) 対象店舗

ルート1 : 吉祥寺北口、吉祥寺南口

ルート2 : 新宿東口モア街、新宿甲州街道

分別状況の比較および作業負荷の確認のため、ルート1の店舗からは「麺」「おにぎり」「白飯」「サラダうどん用野菜」を、ルート2の店舗からは「麺」のみを回収した。

(4) スケジュール

第1タームの調査は、下記図5のスケジュールにて実施した。

スケジュール	作業内容	11月13日 金	11月14日 土	11月15日 日	11月16日 月	11月17日 火	11月18日 水	11月19日 木	11月20日 金	11月21日 土
店舗	(終日)分別 ⇒ 閉店時梱包 ※梱包時ラベル貼付 11/14(土)～11/19(木)		①	②	③	④	⑤	⑥		
(食材納品事業者) 共進運輸様	・食材納品時に店舗から梱包済み 容器を回収⇒運搬⇒DC保管 11/15(日)～11/20(金)		(納品)空容器 各店5個ずつ							
(運搬事業者) ウムヴェルト様	・DCピッキング(5:15)⇒運搬 11/16(月)～11/21(土)									
(再生事業者) 日本フードエコロジー様	・受け入れ 品質検査 11/16(月)～11/21(土)									

※回収は 6日間 全6回

図5 第1タームスケジュール

(5) 食品残さの排出量実績

第1タームの調査での、飼料化事業者へ搬入された食品残さの排出量は表2の通りとなった。

なお、計量は飼料化事業者にて実施した。事前に各店舗名を記入した表を作成し、計量時に袋に貼付されたラベルに記載の店舗名の欄に当該重量を記入するという方法を用いた。

空欄はその店舗名ラベルが貼付された袋が存在しなかったことを意味する。また、「不明」の欄は袋にラベルが見当たらなかったものなど、どの店舗に由来するか判断がつかなかった食品残さの合計量である。

単位: kg

日	16	17	18	19	20	21	合計
曜日	月	火	水	木	金	土	
吉祥寺北口		5.0					5.0
吉祥寺南口	10.5	10.5		2.0		10.0	33.0
新宿東口モア街					15.0	2.5	17.5
新宿甲州街道	9.0		5.0		14.0		28.0
不明	4.5	12.0	36.0	8.0	8.0	9.0	77.5
合計	24.0	27.5	41.0	10.0	37.0	21.5	161.0
着店舗数	3	4	4	3	4	3	21
1店舗平均	8.0	6.9	10.3	3.3	9.3	7.2	7.7

表2 日別・店舗別 排出量実績

延べ3日分の回収漏れがあったが、1日1店舗当たり約7.7kgの飼料化に向く食品残さを回収できたことが分かった。

(6) 第1タームの振り返り

a) 回収状況

ルート1(吉祥寺2店舗)については、6日間とも問題なく回収することができたが、ルート2(新宿2店舗)については延べ3日分の回収漏れが発生した。配送便ドライバーが容器を発見できなかったため、事前に確認した保管場所が店舗内で徹底できていなかったことが原因であった。

b) 店舗判別の状況

店舗にて店名を記載したラベルを貼ることになっていたが徹底できておらず、ラベルが貼られないまま搬入された袋が多く(図6)、店舗ごとの正確な発生量を記録することができなかった。



図6 ラベルの無い袋

c) 分別の状況

ルート1、ルート2ともに決められた内容物のみが搬入されており、異物や混入禁止食材の混入は見られなかった。店舗にヒアリングしたところ、いずれの店舗も「投入してはいけないもの」が明確に示されたため、従業員への指導が容易だったとの返答が得られた。

d) 専用容器の状況

専用容器は厨房内に設置されるため、外部に汚れが付着している容器が散見された(図7)。配送便での物流センターまたは店舗にて、洗浄もしくは清掃の必要があることが分かった。



図7 蓋部に汚れ

e) 配送便での運搬状況

共進運輸の自己車両は配送後に物流センターへ戻るため、翌日朝の荷卸しが可能だが、ルート1、2とも別の運送会社への委託ルートであり、配送後は委託先の車庫に戻るため、翌日夜の積込時に荷卸しされることとなり、その場合食品残さの入った専用容器が1日弱、配送便内に滞留することが分かった。

f) 物流センターでの保管状況

今回の実験では、センター屋外の軒下に保管場所を設定し、収集運搬事業者が用意したペールを配置した。センターでの保管について、異臭や虫など衛生面での課題は見られなかった。ただし、気温が上がる夏場に同様のフローで扱った場合の状況については、改めて検証を行う必要があると考えられる。

g) 品質検査結果

期間中、5検体を食品分析機関に提出し品質検査を行った。なお、店舗での発生日から4日経過した検体を使用している。結果は表3の通りである。

検査項目	最小値	最大値
一般細菌数	$3.7 \times 10^8 /g$	$1.7 \times 10^9 /g$
大腸菌群	$1.0 \times 10^6 /g$	$7.2 \times 10^7 /g$
サルモネラ属菌	陰性/25g	-
カビ数	30 /g	$2.4 \times 10^2 /g$
酵母数	$4.6 \times 10^5 /g$	$3.3 \times 10^7 /g$

表3 品質検査結果

検査の結果、飼料化の過程において殺菌工程を経ることで、飼料原料として十分に使用可能となる品質であることがわかった。ただし、気温の高い夏場に同様のフローで扱った場合の品質については、改めて検査を行う必要があると考えられる。

3. 第2ターム 調査結果

(1) 調査期間

店舗 : 2015年12月05日(土)～2015年12月10日(木) 6日間
 飼料化 : 2015年12月07日(月)～2015年12月12日(土) 6日間

(2) 目的

第1タームで明らかになった課題を踏まえ、実現可能なスキームを構築するための各種検証を行う。

- ・発生量の調査(食品リサイクル率への影響)
- ・飼料化導入によるコスト影響の調査(処理費、運搬費、作業量)
- ・フロー運用上の課題の把握
- ・法令・規制上の課題の把握

(3) 対象店舗

- ルート1 吉祥寺北口、吉祥寺南口
 ルート2 新宿東口モア街、新宿甲州街道、高田馬場、南池袋二丁目、東池袋一丁目
 ルート3 仲御徒町、秋葉原南、神田駅前、飯田橋東口、上野センターモール、御茶ノ水明大通り、秋葉原昭和通り
 ルート4 阿佐ヶ谷、目黒駅東口、渋谷駅西口、渋谷センター街、原宿竹下通り、中野通り
 全ての店舗にて、「麺」「おにぎり」「白飯」を対象とした回収を行った。

(4) スケジュール

第2タームの調査は、下記図8のスケジュールにて実施した。

スケジュール	作業内容	12月4日	12月5日	12月6日	12月7日	12月8日	12月9日	12月10日	12月11日	12月12日
	作業期間	金	土	日	月	火	水	木	金	土
店舗	(終日)分別 ⇒ 閉店時梱包 ※梱包時ラベル貼付 12/5(土)～12/10(木)		①	②	③	④	⑤	⑥		※回収は 6日間 全6回
(食材納品事業者)	食材納品時に店舗から梱包済み 容器を回収⇒運搬⇒DC保管									
共進運輸	12/6(日)～12/11(金)									
(運搬事業者)	DCピッキング(5:15)⇒運搬									
ウムヴェルト	12/7(月)～12/12(土)									
(再生事業者)	受け入れ 品質検査									
日本フードエロノロジーセンター	12/7(月)～12/12(土)									

図8 第2タームスケジュール

(5) 食品残さの排出量実績

第2タームの調査での、飼料化事業者へ搬入された食品残さの排出量は表4の通りとなった。

なお、計量は飼料化事業者にて、第1タームと同様の方法で実施した。店舗ラベルの貼付不備が改善できず、排出店舗が不明であるケースが多くみられたほか、飼料化事業者での作業中にラベルが剥がれてしまう事案も発生したため、店舗別の排出量については正確な実績データを取得することができなかった。

単位: kg

日	7	8	9	10	11	12	合計
曜日	月	火	水	木	金	土	
原宿竹下通り		5.0	7.0		2.0		14.0
高田馬場		7.0		6.5	5.0	8.5	27.0
吉祥寺北口		0.5	3.0	5.5	4.0	5.0	18.0
阿佐ヶ谷			5.0				5.0
中野通り		5.0		9.0	5.0		19.0
吉祥寺南口	5.5	7.0		11.0	8.0		31.5
秋葉原南	5.0	11.5		4.5			21.0
渋谷センター街	11.5	6.5	7.0	7.5	7.0		39.5
飯田橋東口		3.0	4.0	4.0	4.0	7.5	22.5
目黒駅東	5.0			5.5			10.5
新宿甲州街道	4.5	9.5	9.0	10.0	9.0		42.0
神田駅前		12.5					12.5
仲御徒町	6.5	7.5	2.5				16.5
新宿東口モア街			2.0				2.0
南池袋二丁目						10.0	10.0
秋葉原昭和通り							0.0
渋谷駅西口	6.0	4.5	10.0	7.5	2.0		30.0
お茶ノ水明大通り	5.5	6.0	7.0	9.0	8.0		35.5
東池袋一丁目				12.0			12.0
上野センターモール	13.0		6.0	4.0	4.0	9.5	36.5
店舗不明1	8.0	6.0	12.0	4.0	6.0	1.5	37.5
店舗不明2	8.5	5.5	11.0	8.5	9.0	7.5	50.0
店舗不明3	0.5	6.0	2.0	9.5	7.0	6.0	31.0
店舗不明4	6.0	9.5	7.0	0.5	8.0	9.0	40.0
店舗不明5	6.5	3.5	8.0	4.0	10.0	10.0	42.0
店舗不明6	14.0	5.5	3.0		4.0	6.5	33.0
店舗不明7	4.5	8.0	8.0		6.0		26.5
店舗不明8	6.0		13.0		7.0		26.0
店舗不明9	2.0		9.0		3.0		14.0
店舗不明10	1.0						1.0
合計	119.5	129.5	135.5	122.5	118.0	81.0	706.0
着店舗数	19	20	20	18	20	11	108
1店舗平均	6.3	6.5	6.8	6.8	5.9	7.4	6.5

表4 第2ターム 日別・店舗別 排出量実績

店舗不明の食品残さを1店舗1袋としてカウントした結果、1店舗平均 6.5kg の飼料化に向く食品残さが回収できた。

また、店舗ごとの排出量に大きなばらつきがあることから、店舗での分別の更なる指導徹底により、飼料化に向く食品残さの回収量が増加する可能性が考えられる。

(6) 飼料製造量と飼料原料としての価値

本調査期間で回収した食品残さ 706kg を飼料化した結果、985.6kg の液状飼料を製造することができた。これは、豚 98 頭の 1 日分の飼料に該当する。

今回対象となった麺、おにぎり、白飯はいずれも熱量が高く、第1タームでの品質検査にも大きな問題は見られなかったため、貴重な飼料原料となることが分かった。

しかし同時に、食品残さのうちの大半を占める麺は水分と塩分を多く含むことから、飼料化事業者が有価物として買い取るほどの価値は認められず、今回のスキームでは廃棄物として取り扱う必要があることも分かった。

そのためこのスキームでは、店舗からの収集運搬、物流センターでの保管、物流センターから飼料化事業者への運搬、飼料化処理のそれぞれにおいて、廃棄物処理法にもとづくそれぞれの許可を持つ業者が取り扱う必要がある。

(7) 食品リサイクル率に与える影響

調査対象店舗における、平成 26 年 11 月に㈱はなまが実施した調査による食品残さの排出量の試算結果と、今回の調査で判明した飼料化に向く食品残さの排出量実績をもとに、食品リサイクル率に与える影響を表 5 に示す。

	1 店舗 1 日当たりの排出量 (kg)
食品残さ全体	60.1
飼料化に向く食品残さ	6.5
食品リサイクル率に与える影響	+10.8%

表 5 食品リサイクル率に与える影響

今回対象とした食品残さを飼料化に向けることで、店舗における食品リサイクル率は 10 ポイント以上上昇することが分かった。

(8) 飼料化導入によるコストへの影響

まず、調査対象店舗における、平成 27 年 7 月の廃棄物の発生量と処理費の実績をもとに、廃棄物 1kg 当たりの処理費を算出した結果、表 6 の通りとなった。

なお、廃棄物総量は一般廃棄物と産業廃棄物の総量であり、廃棄物処理業者から報告された数量の合計値である。

また、廃棄物処理費は収集運搬費と処分費で構成されている。

都道府県	行政区	事業所名	廃棄物総量 (kg/月)	廃棄物処理費 (円/月)	1kg 当り 処理費(円)
東京都	武蔵野市	吉祥寺北口	2,420	106,200	43.9
東京都	武蔵野市	吉祥寺南口	1,970	86,200	43.8
東京都	台東区	上野センターモール	2,070	49,500	23.9
東京都	千代田区	飯田橋東口	2,070	47,100	22.8
東京都	千代田区	神田駅前	2,070	47,100	22.8
東京都	千代田区	御茶ノ水明大通り	2,070	47,100	22.8
東京都	千代田区	秋葉原南	2,070	47,100	22.8
東京都	渋谷区	渋谷駅西口	3,740	84,875	22.7
東京都	豊島区	東池袋一丁目	2,020	45,825	22.7
東京都	新宿区	新宿甲州街道	3,050	69,175	22.7
東京都	新宿区	新宿東口モア	3,970	89,975	22.7
東京都	渋谷区	原宿竹下通り	2,140	48,375	22.6
東京都	新宿区	高田馬場	2,610	58,975	22.6
東京都	千代田区	秋葉原昭和通り	2,780	62,800	22.6
東京都	渋谷区	渋谷センター街	2,650	59,850	22.6
東京都	豊島区	南池袋二丁目	2,540	57,300	22.6
東京都	品川区	目黒駅東口	3,180	71,725	22.6
東京都	杉並区	阿佐ヶ谷	2,260	50,925	22.5
東京都	中野区	中野通り	3,240	73,000	22.5
東京都	台東区	仲御徒町	2,550	57,300	22.5

表 6 調査対象店舗の廃棄物総量と廃棄物処理費実績

次に、今回の実験で算出できた、実際に飼料化を導入した際に発生または減少するであろうコスト試算結果を基に、今回のスキームを導入した場合に想定されるコストへの影響要素を表 7 に示す。

影響を与える要素	影響するコスト	想定される変化
飼料化に向く食品残さの分別による 廃棄物処理量の減少	廃棄物処理費 (収集運搬費・処分費)	(6.5kg × 1kg 当たり処理費) / 日の減少
配送便を用いた食品残さの回収	収集運搬費	1 店舗当たり 500 円/日の上昇
配送センターから飼料化事業者への運搬	収集運搬費	5,000 円/日の上昇
飼料化事業者への食品残さの納入	処分費	1kg 当たり 12 円の上昇 参考: 通常の一般廃棄物処分費は 25 円/kg

表 7 飼料化導入により想定されるコストへの影響要素

飼料化事業者における処分費については、排出者側で「飼料化に向くもの」に限定した分別を徹底することで、通常は 1kg 当たり 25 円の処理費が発生するところ 1kg 当たり 12 円と、1kg 当たり 13 円のコスト削減に繋がることが分かった。

この想定を基に、表 6 による実際の処理費と飼料化導入によるコストへの影響を比較したところ、表 8 の通りとなった。

事業所名	廃棄物 総量 (kg/月)	現在の 廃棄物処理費 (円/月)	1kg当り 処理費 (円)	飼料化による 処理費減額 (円/月)	配送便での 収集運搬費 (円/月)	飼料化施設 運搬費 (円/月)	飼料化施設 処分費 (円/月)	飼料化導入時 コスト (円/月)	増減 (円/月)
吉祥寺北口	2,420	106,200	43.9	-8,557	15,000	7,500	2,340	122,483	16,283
吉祥寺南口	1,970	86,200	43.8	-8,532	15,000	7,500	2,340	102,508	16,308
上野センターモール	2,070	49,500	23.9	-4,663	15,000	7,500	2,340	69,677	20,177
飯田橋東口	2,070	47,100	22.8	-4,437	15,000	7,500	2,340	67,503	20,403
神田駅前	2,070	47,100	22.8	-4,437	15,000	7,500	2,340	67,503	20,403
御茶ノ水明大通り	2,070	47,100	22.8	-4,437	15,000	7,500	2,340	67,503	20,403
秋葉原南	2,070	47,100	22.8	-4,437	15,000	7,500	2,340	67,503	20,403
渋谷駅西口	3,740	84,875	22.7	-4,425	15,000	7,500	2,340	105,290	20,415
東池袋一丁目	2,020	45,825	22.7	-4,424	15,000	7,500	2,340	66,241	20,416
新宿甲州街道	3,050	69,175	22.7	-4,423	15,000	7,500	2,340	89,592	20,417
新宿東口モア	3,970	89,975	22.7	-4,419	15,000	7,500	2,340	110,396	20,421
原宿竹下通り	2,140	48,375	22.6	-4,408	15,000	7,500	2,340	68,807	20,432
高田馬場	2,610	58,975	22.6	-4,406	15,000	7,500	2,340	79,409	20,434
秋葉原昭和通り	2,780	62,800	22.6	-4,405	15,000	7,500	2,340	83,235	20,435
渋谷センター街	2,650	59,850	22.6	-4,404	15,000	7,500	2,340	80,286	20,436
南池袋二丁目	2,540	57,300	22.6	-4,399	15,000	7,500	2,340	77,741	20,441
目黒駅東口	3,180	71,725	22.6	-4,398	15,000	7,500	2,340	92,167	20,442
阿佐ヶ谷	2,260	50,925	22.5	-4,394	15,000	7,500	2,340	71,371	20,446
中野通り	3,240	73,000	22.5	-4,394	15,000	7,500	2,340	93,446	20,446
仲御徒町	2,550	57,300	22.5	-4,382	15,000	7,500	2,340	77,758	20,458
合計	51,470	1,260,400	24.5	-96,782	300,000	150,000	46,800	1,660,418	400,018
平均	2,574	63,020	24.5	-4,839	15,000	7,500	2,340	83,021	20,001

表 8 飼料化導入により想定されるコストと現行処理費の比較

試算の結果、飼料化の導入により、店舗ごとの廃棄物処理費は平均で 4,839 円/月のコスト削減に繋がる一方で、配送便による店舗から配送センターへの運搬費、配送センターから飼料化施設への運搬費と、飼料化施設による処分費を合わせると、1 店舗当たり 24,840 円/月のコスト増に繋がり、結果として現行の処理費と比較すると平均で 1 店舗当たり 20,001 円/月のコスト増となることが分かった。

なお、配送便の戻り便を使わずに飼料化に取り組む場合は、新たに専用の収集運搬車両を用意する必要がある。公益財団法人 Save Earth Foundation が平成 26 年度に実施した「食品残さ等の新たな分別・流通手法の実証調査」の中で、食品残さ専用収集運搬車両のコスト試算結果を表 9 の通り示している。

コスト要素		コスト(千円/月)	備考
固定費	車両費	150	減価償却費 等
	保険料	17	自賠責、任意保険 等
	税金	2	重量税 等
	一般管理費	21	本社、事業所経費 等
変動費	人件費	364	給料、諸手当 等
	運行費	199	燃料、修繕費 等
合計		753	

表9 食品残さ専用収集運搬車両のコスト試算結果

今回のスキームを専用の収集運搬車両により実施した場合、753 千円/月のコストが発生することとなる。しかし今回の実験のように、配送便の戻り便を活用することで、店舗からの収集運搬に掛かるコストを300千円に抑えられる。このことから、飼料化に取組むにあたってのコスト負担を最小限にとどめるため、配送便の戻り便を活用した収集運搬の効率化は、飼料化に向く食品残さのみの分別とともに、飼料化に取り組む上での排出者側の負担コスト低減に大きな効果を生むと考えられる。

さらに、店舗から配送センター、配送センターから飼料化事業者への運搬回数を削減するための保管方法や運搬方法の工夫、また対象店舗が増えることでの収集運搬の効率化により、更なるコスト負担の低減も実現できるものと考えられる。

(9) フロー運用上の振り返り(ヒアリング結果)

a) 店舗での状況について

- ・ 分別については、入れてよいものと入れてはいけないものを明確に指示したため、現場での混乱は見られなかった。(飼料化事業者からも異物の混入は無しとの報告有)
- ・ 分別の作業負荷については、特に感じられなかった。
- ・ 専用容器を目立つ色(赤)で用意したため、指導がしやすかった。
- ・ 専用容器に入りきらず蓋が閉まらなかったため、回収を断られたケースがあった。容器の大きさを検討する必要がある。
- ・ イレギュラーな作業であったため、ラベルへの店舗名記入と貼付の作業が漏れるケースが多かった。定例作業になればチェック項目に入れられるので、漏れは少なくなると思われる。

b) 物流、保管の状況について

- ・ ドライバーの作業負荷については、戻ってから中身をパールに入れる作業が付加される程度であり、大きな負担はなかった。
- ・ トラック内の専用容器の置き場所は決めず、ドライバー任せにしていた。衛生面を考慮してルールを設ける必要がある。
- ・ 他事業者の荷物を載せた共同配送便が多い。食品残さを混載することになるため、現状では単独配送便のみのルートにする必要があると考えられる。その場合、5ルート40店舗が対象となる。
- ・ 配送を別業者に委託するルートがあり(上記5ルート中3ルート)、ドライバーの管理が難しい。
- ・ 物流センターでの保管スペースは、今回の調査では特に問題はなかった。上記5ルートの運用であれば問題ないと思われる。

4. まとめ

今回の調査では、外食店舗をチェーン展開する事業者における、店舗で発生する食品残さの飼料化に向けた分別・流通上の課題を検証した。

その結果、食品リサイクルのために新たな回収便を走らせるのではなく、食材等の配送便を活用した回収を行い、かつ物流センターに集約し、飼料化事業者への運搬を効率的に行うことで、排出事業者のコスト負担は発生せざるを得ないものの、その増加を最小限に抑えることができることが明らかとなった。

加えて、飼料化事業者における処分費についても、飼料化に向く食品残さのみを排出事業者側で分別することで、通常の一般廃棄物の処分費(1kg 当たり 25 円)と比較して半額以下(1kg 当たり 12 円)での受入が可能であり、排出事業者側での分別の徹底が、飼料化に取り組む上でのコスト負担低減に繋がることも明らかとなった。

今回対象とした「はなまるうどん」のように、一定時間を経過すると廃棄処分される「ホールディングタイム切れ」の食材が多く発生する飲食店は多く存在し、それらをチェーン展開する事業者について、同様の取組みを横展開することが可能であると考えられる。

さらに、「ホールディングタイム切れ」の食材は、一定の場所である程度一定の量が必ず発生するものであるため、店舗での分別が比較的容易であるほか、飼料化事業者にとってもある程度入荷予測を立てることができることから、飼料原料として有効に活用できるものと考えられる。

しかし、その実現に向けた課題も明らかとなった。まず、収集運搬と集約については廃棄物処理法にもとづく許可が必要であることが挙げられる。食材の配送業者が全ての地域の一般廃棄物収集運搬業の許可を取得することは困難である。また、食材と食品残さが一台の車両に混載することについては、食品衛生上の問題が懸念される。

これらの課題に対して、まず廃棄物処理法にもとづく許可については、再生利用事業計画の認定による特例を受けることで解決できる。(株)はなまるにおいては、豚肉を使用したメニューが存在すること、また鶏卵を多く使用することなどから、飼料化事業者、生産者との連携により、食品リサイクル・ループを完結させることが十分にできると考える。

また食品衛生上の問題についても、食品小売業や他の外食産業で、配送便を活用した食品残さの回収を実現している事例もあり、その例を参考にしながら、管轄の保健所への確認を行い、管理手法を確立することで解決できるものとする。

今回明らかになった課題を踏まえ、本調査の参加者が、現行の法令・規制にもとづく形で、外食店舗由来の食品残さ飼料化の先進事例としてこの取組みを継続的に行うことで、さらなるエコフィードの増産、飼料自給率の向上に寄与できるものとする。

以上