市民ごみ大学セミナー
★ダイジェスト★

2022 年 11 月 19 日（土） 小金井市市民会館 萌え木ホール

研究者は食品廃棄削減に向けて何をしている？

食品廃棄をいかに把握し、削減につなげるか

渡辺浩平さん（帝京大学文学部社会学科 教授）

まとめ：ごみ・環境ビジョン 21 運営委員　小野寺 勲

私は、約 30 年にわたって日本、ヨーロッパ、東南アジアで廃棄物研究を行ってきており、その中で食品廃棄削減に向けて行った食品廃棄に関する研究を紹介します。

紹介する研究内容は、次のようなものです。

- 食品ロスと food Loss・food waste の定義
- カロリーベースでの食料廃棄量の推計
- 家庭系食品廃棄物組成調査の国際的に適用可能な分類方法の開発
- 食品ロス削減対策へのナッジの手法の活用

1．「食品ロス」とは

■ 食品ロス

「食品ロス」とは、「本来食べられるのに捨てられてしまった食品」をいいます。

環境省では、家庭から排出される食品ロスを発生要因によって次の 3 つに分類しています。

①直接廃棄：賞味期限切れ等により使用・提供されず、手つかずのまま廃棄されたもの。

②食べ残し：食卓にのぼった食品で、食べ切らずに廃棄されたもの。

③過剰除去：厚くむき過ぎた野菜の皮など、不可食部分を除去する際に、過剰に除去された可食部分。
（理論的には「日本食品標準成分表」での廃棄率以上の除去）

廃棄された食品は、「可食部」と「除去部（不可食部）」に 2 分できます。

廃棄された食品全体を「食品廃棄物」といっており、それには可食部が廃棄された「食品ロス」と不可食部が含まれます。

廃棄された食品の行き先は問わず、飼料化・素材化（リサイクル原料化）されたものも食品ロス・食品廃棄物に含めています。

■ food loss・food waste

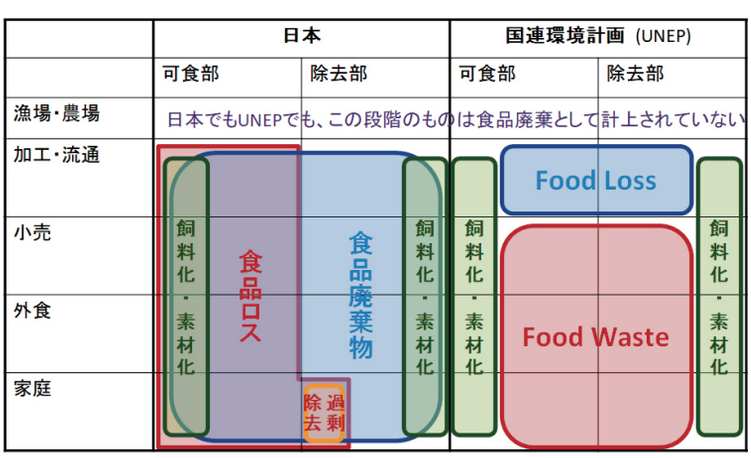
SDGs12.3 では、「2030 年までに小売・消費段階における世界全体の 1 人当たりの food waste を半減させ、収穫後損失を含む生産・サプライチェーンにおける food loss を減少させる」とされています。

生産・サプライチェーン（上流部）で発生するものを food loss、小売・消費段階（下流部）で発生するものを food waste としています。この用法が国際的に定着しており、国連環境計画（UNEP）でもそれを採用し、上流部は food loss、下流部は food waste としています。

日本語の「食品ロス」と「food loss」は、指しているものが違うことに注意する必要があります。

国連環境計画では、可食・不可食の区別はせず、food waste に不可食部を含めています。（ただし、私どもの主張により、できれば可食部を分けて計測するのが望ましいという文言が挿入されました。）また、飼料化・素材化された場合は、food waste に含めていません。

これは、不可食部も含め、food waste のリサイクルを推進する意図からですが、リサイクルよりも可食部の廃棄削減こそが優先されるべきです。



2. 日本ではどのくらいの食品が捨てられているのか

■ 食品廃棄の量の推計

食品廃棄の量を推計する方法には、それぞれカロリー、重量、金額をベースとして食品廃棄の量を測定する、以下の 3 つの方法があります。

●食料の供給量と摂取量の差からの推計
― 主にカロリーベース

カロリーベースでの供給量と摂取量の差から廃棄量を推計します。供給量が摂取量よりも多く、その差は何らかの形で廃棄された量と考えられます。ただし、どの段階で廃棄されたかは把握できません。

供給量については、農林水産省の「食料需給表」のデータを用います。データは、国内消費に向けられたカロリーの量で、国内生産、輸出入、在庫の増減から算出され、毎年作成されています。

一方、摂取量については、厚生労働省の「国民健康・栄養調査」のデータを用います。データは、国民 1 人 1 日当たりのカロリー摂取量で、保健所の栄養士が各世帯に調査票を配付し、日祭日を除く任意の 1 日の食品摂取量を記入してもらった調査票を回収しています。調査対象者数は 2019 年の調査で 5,365 人。毎年調査しています。

●廃棄物の排出状況からの推計
― 主に重量ベース

処理施設での廃棄物の受入量と廃棄物の組成調査（廃棄物中の食品廃棄物・食品ロスの割合を把握）の結果から食品廃棄の量を推計します。（組成調査についての詳細は後述。）

●経済統計からの推計
― 主に金額ベース

農業産出額、商業販売額、小売統計、家計調査等から損失した金額を推計します。

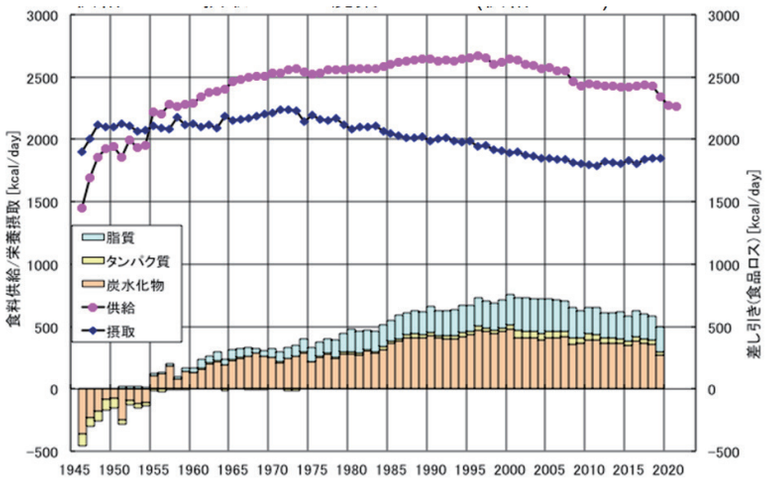
■ 供給量と摂取量の時系列統計

国民 1 人 1 日当たりのカロリーの供給量と摂取量の推移を見ると、終戦直後の1946年～1954年は供給量が摂取量を下回っていますが、これは、国が把握できなかった自給等の食料生産があるためと推測されます。

供給量は、その後順調に増え続け、1996 年をピークとして減少に転じています。一方、摂取量も増え続けたが、1971 年にはピークに達し、それ以降減少が続いているため、両者の差が大きく開いています。ただし、供給量が減り続けているので、廃棄量は 2000 年をピークに減少傾向にあります。

直近の 2019 年で、供給量が 2,443 kcal、摂取量が 1,844 kcal となっており、その差の 599 kcal (供給量の 25%) は何らかの形で廃棄されていると推測されます。

国民 1 人 1 日当たりのカロリーの供給量と摂取量の推移

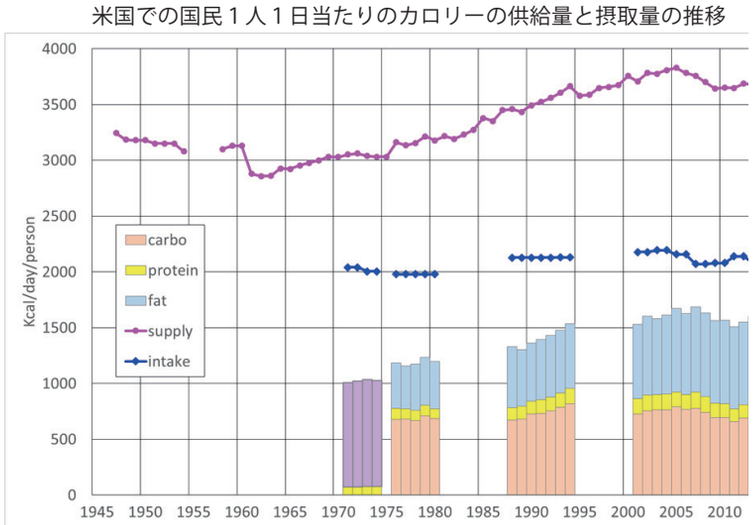


※上の線は供給量、下の線は摂取量、棒グラフは廃棄量

米国では、2013 年で、供給量が 3,682 kcal、摂取量が 2,079 kcal となっていて、そのギャップは 1,603 kcal (供給量の 44%) あります。

摂取量は日本の 1.1 倍程度ですが、供給量が日本の 1.5 倍もあり、両者のギャップから推定される廃棄量は日本の 2.7 倍にのぼります。

米国での国民 1 人 1 日当たりのカロリーの供給量と摂取量の推移



※上の線は供給量、下の線は摂取量、棒グラフは廃棄量

3．家庭からの食品廃棄の実態をいかに把握するか

■ SDGs12.3 に関する UNEP ガイドライン

SDGs12.3 では、「2030 年までに小売・消費段階における世界全体の 1 人当たりの food waste を半減させ、収穫後損失を含む生産・サプライチェーンにおける food loss を減少させる」ことを求めています。

SDGs12.3 に関する UNEP（国連環境計画）のガイドラインでは、SDGs12.3 の進捗状況を以下のような指標で評価することになっています。

● food loss (生産・加工・流通で発生) の「削減」

Food Loss Index では、農畜水産物の統計から、5 分野 10 品目のサプライチェーン内での損失を金額ベースで推計します。

● food waste (小売・外食・家庭で発生) の「半減」

Food Waste Index は、food waste を重量ベースで把握するもので、レベル 1、2、3 の 3 段階での指標が提示されています。food waste には、不可食部分を含み、飼料化や素材化は含まれません。

レベル 1　都市での廃棄物収集量と組成調査結果から推計するもの。暫定的対応。

レベル 2　発生源（小売、外食、家庭）別に直接観察、組成調査等により把握するもの。家庭からの排出については、組成調査が推奨されています。可食・不可食に分けた推計が望ましい。

レベル 3　発生源別に加え、行き先（埋立、焼却、嫌気性消化、堆肥化等）別にも把握するもの。取り組みを進める上での追加情報としての位置付け。飼料化や素材化は定義上 food waste に含まれないが、把握することが望ましい。

■ 家庭からの food waste をどのように測定すべきか

家庭からの food waste の量を測定する方法としては、組成調査以外に、アンケート調査やモニター調査がありますが、こうした調査では、廃棄量が過少に回答される可能性があり、調査バイアスが避けられません。実態を正確に把握するためには組成調査が用いられます。

日本、ヨーロッパ、東南アジアの研究者からなる研究グループでは、国際的に合意ができ、以下の要件を満たす家庭系食品廃棄物組成調査の分類方法を開発するという研究課題に取り組み、定義と区分を検討してきました（サンプリングも課題）。

① food waste (不可食部を除く) の概念が明解で分かりやすい分類であること。

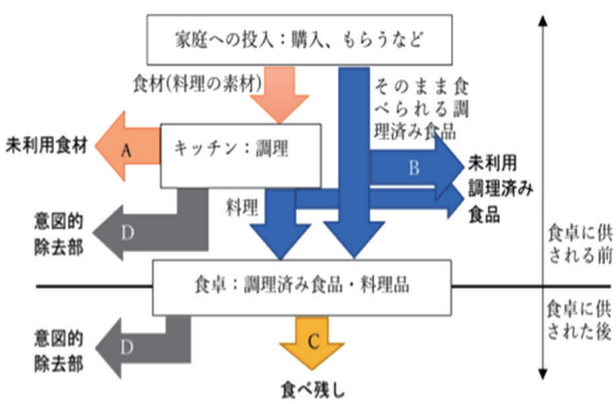
② 調査に当たって、過度に煩雑な作業を要しないこと。

③ food waste の発生抑制施策の立案に向けて有効なデータが得られること。

■ 家庭における食品の流れの概念図

家庭系食品廃棄物は、発生抑制の観点から家庭内での食品の流れの各段階の行動（購入・調理・喫食等）に着目して、基本的には次の 4 つに分類することを提案しています。

A　未利用食材
B　未利用調理済み食品
C　食べ残し



■ 家庭系食品ロスの発生抑制

未利用食材・未利用調理済み食品・食べ残しといった食品ロスの発生抑制に資する情報としては、下表のようなものがあげられます。

適切な保存法、使い切る調理法、日付の理解（賞味 / 消費）、適切な量を調理、食べ切る習慣が重要です。

賞味期限を過ぎても食べられないわけではないので、すぐに捨てないで、食べられるかどうかを五感で確認してほしい。

意図的除去部は食品ロスとは見なさず、発生抑制の対象外。

A: 未利用食材	**適切な保存法** **使い切る調理法** 計画的購入 日付の理解
B: 未利用調理済み	**日付の理解(賞味/消費)** 残りものの有効利用法 適切な保存 計画的購入
C: 食べ残し	**適切な量を調理** **食べきる習慣(子どものしつけ)**

■ 家庭系食品廃棄物の細分類

・従来の区分との互換性も考慮した家庭系食品廃棄物の細分類を提案しています。
・自家栽培野菜等 (余剰・傷物) は、通常の食品廃棄とは事情が違うので区分します。
・「過剰除去」は、除去された部分が可食部分（食品ロス）なのか不可食部分なのか線引きが難しいことから、「意図的に除去された部分」として食品ロスとは見なさず、意図的に除去された部分を「物理的可食」(過剰除去を含む) と「非可食」（調理くず等）とに区分します。環境省手順書でも過剰除去は「調理くず」に含めて構わないとされています。

食品廃棄物 Food waste	食品ロス Avoidable food waste	A/B 未利用食品（手つかず食品） Unused food	A:未利用食材 Unused ingredients	A1: 未開封の食材 [未開封食材]（パッケージ入り） Unopened ingredients (in packaging)
				A2w: 丸ごと残っている食材 [丸ごと食材]（パッケージなし） Whole unused ingredients (not in packaging)
				A2wf: 自家栽培野菜等 Home-grown vegetable etc.
				A2p: 一部利用された食材 [一部食材] Partly used ingredients
			B:未利用調理済み食品 Unused ready-to-be-eaten food	B1: 未開封の調理済み食品（パッケージ入り） Unopened ready-to-be-eaten food in packaging [unopened food]
				B2: 開封済み調理済み食品（パッケージなし含む） Uneaten ready-to-be-eaten food [uneaten food] (not in packaging or in opened packaging)
				B': 未開封飲料 Unopened drinks
		C: 食べ残し Leftovers		C: 食べ残し（一部食べたとみなされる調理済み食品） Leftover food (partly eaten)
				C': 飲み残し飲料 Leftover drinks
	非食品ロス Non-avoidable food waste	D: 意図的に除去された部分 [不食部] Intentionally removed parts		De: 物理的には可食な部分[物理的可食] Potentially edible residues [possibly avoidable]
				Di: 物理的に食べられない部分 [非可食] Inedible parts
	E: 分類不能 Unclassifiable			E: これ以上分類できないミンチごみ [分類不能] Blended fine particles not possible to be sorted further [unclassifiable]

■ 写真サンプルを用いた分類ワークショップ

前掲の食品廃棄物細分類の国際的受容性を検証すため、出身国が様々な大学生で食品廃棄物を分類するワークショップを実施しました。

実施方法としては、1 グループ 5 ～ 12 人で、27 品目の食品廃棄物の写真サンプルを上表の A,B,C,De,Di に分類するもので、16 グループで行いました。

その結果は、大半の品目で各グループの分類が一致またはほぼ一致しており、国際的に受け入れられる分類方法であることを示唆しています。

■ 家庭系食品廃棄物の細組成調査結果

前掲の家庭系食品廃棄物の細分類を基に、研究グループの自主企画・共同企画として 8 区市町で家庭系食品廃棄物の細組成調査を実施しました。特に問題なく実施され、この分類方法の適用性が実証されました。調査結果の事例の一つを下表に示します。

他の自治体でも、この分類を採用した組成調査が実施されています。

アイテム	傾向	Sardinia Oct '19		MACS G20 東京 WS Oct '19						慶応大 Dec '19				Cambridge大 Feb '20			中央 May
		1	2	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	
生肉(トレイラップ)	一致A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A
ミニトマト (4pcs)	一致A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
バナナ (熟れ過ぎ)	ほぼA	A	A	B	A	A	A	B	B	A	A	De	A	A	B	A	P
チリパウダー(びん入り)	一致A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
玉ねぎ (カット/生)	ほぼA	A	A	De	A	A	B	A	B	A	A	C	A	C	De	C	A
長ネギの緑の部分	ほぼA(De)	De	A	De	A	AD	De	P	A	A	A	A	A	A	A	A	A
大根葉	A or De	Di	De	A	P	AD	De	P	A	A	A	A	A	De	De	De	A
イースター(ゆで)卵	A or B	B	B	C	B	B	C	B	A	B	A	A	A	A	A	A	A
手羽先 (照焼き/丸)	ほぼB	B	B	B	B	BC	C	B	B	B	B	B	P	B	C	B	B
焼クレープ (数枚)	ほぼB	B	B	B	B	C	C	B	B	B	C	B	P	B	C	B	C
スペアリブ (焦げあり)	ほぼB	B	B	Di	B	BD	C	C	B	B	B	B	B	B	C	B	B
目玉焼 (丸)	B or C	B	B	C	B	C	C	C	C	B	C	B	B	B	C	B	C
ポテトサラダ(容器入/部分使用)	B or C	C	BC	B	C	C	B	C	C	B	B	C	A	C	B	C	C
パスタ (調理済/部分使用)	一致C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
コカコーラ(ボトルに半量)	一致C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B	C	C	
フルーツゼリー(個包装/部分使用)	一致C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B	C	C	B	C	C	
ピザ耳(歯形あり)	ほぼC(De)	C	De	C	C	C	C	P	C	De	De	De	C	C	C	C	C
りんご(芯に果肉が少々)	ほぼDe(C)	De	CD	P	Cde	C	De	P	C	De	De	De	C	De	C	De	D
パンの耳(切り落とし)	ほぼDe	De	De	De	P	CD	De	P	De	De	De	De	P	A	C	A	C
にんじんの皮	ほぼDe	P	P	De	De	Di	Di	De	De	De	De	De	De	De	De	De	De
ブロッコリの枝	ほぼDe	Di	P	De	P	Dei	P	P	De	Di	De	De	P	De	De	De	De
りんごの皮	一致De	De	De	De	Dei	Dei	De	P	De	De	De	De	De	De	De	De	De
じゃがいもの皮	ほぼDe	De	P	De	Dei	Dei	Di	P	De	Di	De	De	De	De	De	De	D
鶏腿グリル皮と骨	De or Di	De	Dei	Di	De	Dei	Di	P	De	De	Di	Di	Di	De	Di	De	D
コーヒー殻	一致Di	Di	Di	Di	Di	Di	Di	Di	Di	Di	Di	Di	Di	Di	Di	Di	Di
卵の殻	一致Di	Di	Di	Di	Di	Di	Di	Di	Di	Di	Di	Di	Di	Di	Di	Di	Di
レモン櫛切	いろいろ	P	P	A	P	C	Di	P	B	A	De	C	P	C	C	C	C

住居形態			混在
調査時期			21年2月
試料ごみ総量[kg]			415
厨芥割合[%]			33.5
食品ロス	A:未利用食材	A1:未開封食材	5.1
		A2w:丸ごと食材	2.0
		A2wf:自家栽培野菜	1.4
		A2p:一部使用食材	7.8
	B:未利用調理済食品	B1:未開封調理済食品	1.8
		B2:開封調理済食品	1.5
		B':未開封飲料	0.1
	C:食べ残し	C:食べ残し	9.2
		C':飲み残し	0.0
非食品ロス	D:意図的除去部	De:物理的可食	71.0
		Di:非可食	
E:分類不能			0.0

4. 食品ロス削減に向けたナッジをはじめとする行動変容策の検討と提案

特別区長会調査研究機構　研究プロジェクト
令和３年度　荒川区提案
「食品ロス削減に向けた
ナッジをはじめとする行動変容策」

■ プロジェクトの概要

区民意識調査や食品ロス排出実態調査により家庭で発生する食品ロスの発生要因を分析するとともに、ナッジなどの行動変容策を研究して、特別区が展開できる食品ロス削減に向けたナッジ案を検討・試行し、提案しました。

研究会　リーダー：岡山朋子（大正大）
サブリーダー：渡辺浩平（帝京大）
研究員：荒川区等６区のごみ担当職員
調査研究支援：ダイナックス都市環境研究所
2021 年４～12 月に研究会を計８回実施。

■ ナッジを活用した行動変容策の概要

●ナッジ（nudge）とは

直接的に関与するのではなく、相手が無意識に特定の決断や行動を選択するように、そっと促す（説得・奨励する）理論あるいは手法。

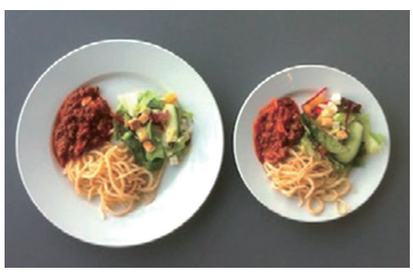
●ナッジのパターン

研究員が文献やウェブ検索などから調査した事例をもとに、下表のようにナッジの手法を分類。

●ナッジの活用事例

＜パターン２「初期設定を工夫する」＞

デンマークでは、ビュッフェでの取り皿の直径を通常より 3cm 小さくして、食べ残しを 26%削減。

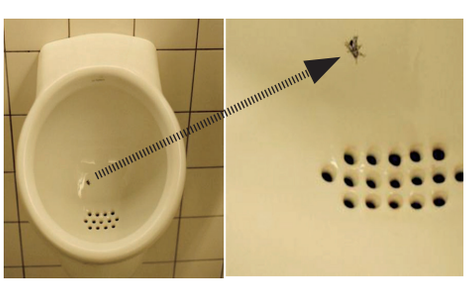


＜パターン３「楽しい要素を加える」＞

イギリスでは、投票箱型の灰皿を設置し、質問を設定して、たばこの吸い殻での投票を呼びかけ、ポイ捨てを 20 ～ 46%削減。

＜パターン４「サインに従う」＞

アムステルダム・スキポール空港では、小便器に１匹のハエの絵が描かれており、利用者がハエを狙うようになったことにより清掃費を 80%削減。



ナッジのパターン例

パターン	概要
パターン１「選択肢をわかりやすく」	選択肢をわかりやすく、簡潔・明確に 伝える。
パターン２「初期設定を工夫する」	人は最初に設定したものを使う傾向が ある。
パターン３「楽しい要素を加える」	楽しい要素が加えられた行動や物事を 選択する傾向がある。
パターン４「サインに従う」	矢印などのサインに従うなど 人は無意識に行動する傾向がある。
パターン５「フィードバック」	行動結果のフィードバッグを返すことで 感情に訴えかける。
パターン６「損失の強調」	利得のメッセージよりも損失のメッセージの方がより多くの人が反応する。

■ 食品ロス削減に向けたナッジ案の検討

食品ロスの背景には「食材の存在を忘れていたこと」があることに着目し、食材の存在を忘れないため、冷蔵庫の食材の見える化や食材管理を促進するナッジ案を検討することにしました。

食材管理の手法を以下の３つに絞ったが、①の手法に関しては、カメラの初期設定や食材の登録などに手間がかかることから、ナッジ案の候補から除外し、②と③の手法についてナッジ案を検討・試行しました。

① ICT（情報通信技術）の活用による食材管理
- FridgeCam（冷蔵庫カメラ）
  冷蔵庫内の映像で在庫を確認。
- ぺっこ（pecco）（冷蔵庫レシピ献立料理アプリ）
  冷蔵庫にある食材で作れるレシピを表示。
- リミッター（Limiter）（賞味期限管理アプリ）
  冷蔵庫内の食材の賞味期限の残り日数を表示。

②冷蔵庫の外からできる食材管理

③冷蔵庫の中の食材管理

■ 食品ロス削減に向けたナッジ案の提案

「冷蔵庫の外からできる食材管理」と「冷蔵庫の中の食材管理」の手法に対し、ナッジの要素を取り入れ、以下のようなナッジ案を提案しました。

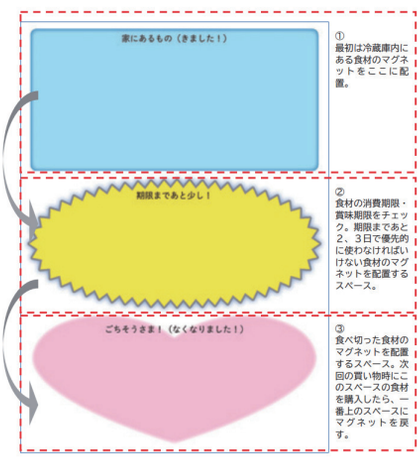
●冷蔵庫外：マグネットシートでのナッジ案

冷蔵庫内の消費期限・賞味期限が切れそうな食材を、冷蔵庫を開けることなく把握でき、かつゲーム感覚で楽しく食材の管理を行うことができるようにします（パターン３「楽しい要素を加える」を適用）。

＜プレイシート＞

プレイシートは、冷蔵庫の側面に掲示して、食材マグネットを貼り付ける用紙（サイズはＡ４）。

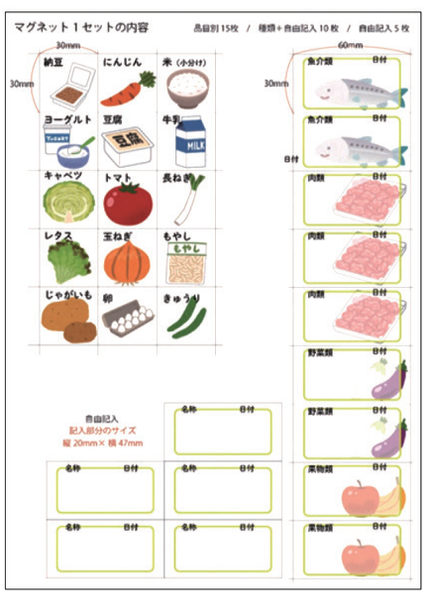
①冷蔵庫内にある食材や料理のマグネットをプレイシート最上部の「家にあるもの」スペースに貼り、②各食材の消費期限･賞味期限をチェックし、期限が迫っている食材や早めに食べた方がよい料理のマグネットを中央部の「期限まであと少し！」スペースに移動させ、③食べ終わったら、ゴールの「ごちそうさま！」スペースに移すことによって達成感が得られます。



＜食材マグネット＞

プレイシートに貼り付ける食材マグネットは、マグネットシートからはさみで切り取ります。食材マグネットの食材は、イラストで表示します。

マグネットシートに表示されていない食材や調理した料理については、白紙のマグネットにホワイトボードマーカーで品名を記入し、プレイシートに貼り付けます。



● 冷蔵庫内：冷蔵庫整理グッズでのナッジ案

消費期限・賞味期限間近の食材や見えづらかった食材をトレーや蛍光テープを用いて、視認しやすくし、食べ忘れを防止できるようにします（パターン４「サインに従う」を適用）。

＜冷蔵庫トレー＞
- 消費期限・賞味期限が近づいてきた食材をトレーに移動させます。
- 見えづらかった食材や調味料をトレーにまとめます。

＜蛍光テープ＞
- 消費期限・賞味期限間近の食材の保存場所に赤色の蛍光テープを貼り、冷蔵庫内をゾーニングします。
- 消費期限・賞味期限間近の食材を保存しているトレーやタッパーなどに赤色の蛍光テープを貼り、ひと目で分かるようにします。

■ おわりに

研究グループではこの成果を適用して、舞鶴市で250 世帯を対象に社会実験を行っています。他の自治体でもこの成果を参考にしていただけると幸いです。