

災害備蓄食品の中で液体ミルクを
トリガーにする食品ロス問題解決の取組み
報告書

実施団体名
一般社団法人食品ロス・リボーンセンター

2023年2月

1 . 事業の目的

- 液体ミルクが災害対策のために世に出てから3年が経つ。地震や水害等の巨大災害がいつ起こるかわからない中、乳幼児への提供等に適した液体ミルクの備蓄対応を早急に進める必要がある。
- 一方で、環境省が令和3年度に実施した防災備蓄食品に関する調査によれば、液体ミルクの備蓄を実施している市区町村は全体の1割程度にとどまっている。
- 液体ミルクの備蓄が進まない理由を自治体担当者等に確認したところ、自治体の有する倉庫が液体ミルクの保管に適した条件を備えていないのではないかという懸念が挙げられた。また、液体ミルクの賞味期限は比較的短い一方で、入れ替え時の活用方法が確立されていないことも課題である。
- そこで本モデル事業においては、液体ミルクの自治体による備蓄および入れ替え時の活用を進めるため、液体ミルクの保管条件等に関する検証や、備蓄した液体ミルクを市内施設において活用するモデルの検証を実施する。

2 . 事業の内容

	実施日時/期間	実施内容	効果検証の方法
①液体ミルクの自治体(又は福祉施設)備蓄必要数量の算定	2022/7～8 富津市	富津市役所防災安全課、製造メーカー（株式会社明治）へヒアリングを実施。 ヒアリング結果を踏まえ、富津市の人口をもとに備蓄必要数量を算定し、富津市に提供。	事業終了時に、富津市に提供した液体ミルクの備蓄量のうち、リデュースした量（市内施設で活用した量）および廃棄した量を算出。 本事業の実施による食品ロス削減量を確認する。
	2023/2 ヒアリング	富津市役所防災安全課へのヒアリングにて確認	
②ミルクの保存性についての試験を実施	2022/7～2023/2 富津市内倉庫	液体ミルクを富津市内の倉庫6箇所にて保管。 設置環境にてセンサーで温度・湿度・照度を計測・記録。	倉庫内の温度・湿度・照度を計測し、液体ミルクの備蓄に推奨される条件に当てはまるかどうかを確認。 また、備蓄に適した倉庫の種類を把握。さらに、倉庫で備蓄した液体ミルクの品質が利用に問題ないか分析。
	8月、10月、2月 日本食品分析センター	各倉庫で保管した液体ミルクを採取し、実証期間中3回官能試験を実施し、品質の変化を確認する。	
③備蓄実証エリアでのリデュースの可能性	2022/10～2023年2月 富津市（給食センター、福祉施設）	市内施設に液体ミルクの希望配布数を確認し、配布する。市内施設にて液体ミルクを使用してもらい、使用後のアンケートを実施。 （配布前に、液体ミルクの使い切りの意思を確認。） 対象施設は市内の学校、福祉施設等（高齢者施設等）に配布。液体ミルクを活用可能な施設の範囲を確認。	使用後のアンケート等により、市内施設での液体ミルクの再利用可能数を把握し、次年度以降の受け入れ可能数の集計を行う。

2 . 事業の内容

	実施日時/期間	実施内容	効果検証の方法
④ 備蓄実証エリアでのリサイクルの可能性	2022年8月から2月	日本フードエコロジーセンター経由で全国の食品リサイクル事業者ヒアリング。 千葉県内の食品リサイクル事業者を訪問し、リデュースを前提とするが、賞味期限を超過するなど、リデュース出来ない場合にもリサイクルで活用可能なことを確認。	・千葉県内の食品リサイクル工場のうち、液体ミルクを受け入れ可能な施設を把握し、実際に備蓄を行った際のリサイクルの実現可能性を確認する。 ・その他自治体についても、少なくとも地方単位でリサイクル施設の情報を収集。
⑤ 事業報告による行動変容確認	2023年2月	富津市防災安全課への事業実施後ヒアリングの実施、及び自治体防災担当者に向けての今年度事業の情報発信（HP、SNS）を行う。	富津市防災安全課へのヒアリングで液体ミルク備蓄・リデュースへの前向きな回答が得られるかを確認。 自治体担当者については、メール・SNSで直接情報が届いた数を集計。実際の意識変容は今後の課題とする。

①液体ミルクの自治体(又は福祉施設)備蓄必要数量の算定

ヒアリングの結果等を基に、液体ミルクの必要備蓄量を算定

利用前

- 富津市（富津市防災安全課）
（2022年7～8月にヒアリング実施）
 - 備蓄必要数の根拠をヒアリングによって確認し、求めた必要備蓄数で実証検証を行う。
 - 実証検証の結果も踏まえ運用も含めた現実的な備蓄数を再検証する。
- 製造メーカー（株式会社明治）
（2022年7～8月にヒアリング実施）
 - メーカーが考える備蓄数の算定基準を確認。
- その他自治体
（2023年2月にアンケート実施予定）
 - セミナー申込み時のアンケートで、可能な範囲で液体ミルクの必要備蓄数量と根拠等を確認。

ヒアリング項目

備蓄必要数の算定ヒアリング

- 対象人口の算出根拠
（0歳児の人口の半分を利用者と想定など）
- 1人あたりの必要量
（1日8食3日分など）
- 必要とする備蓄量
- 粉ミルクか液体ミルクか併用か

- アンケートにて任意で可能であれば取得する項目
 - 入れ替え時の方針
廃棄
リデュース（市内施設での活用）
リサイクル
その他（生活保護世帯への提供等）
未定
 - 必要数以外に備蓄数に影響する事情
（例）スペース、予算など

② ミルクの保存性についての試験を実施

- 計測機器として、サン電子「おくだけセンサーロガー」を採用
- 下記6箇所の倉庫に液体ミルクのダンボールと計測機器を1つ設置
- 実証期間中、10分間隔で温度・湿度・照度を計測、記録。
- 実証期間中に3回日本食品分析センターに試料を送付し、官能試験により品質劣化の有無を調査。(サンプル製品と備蓄品の味の違いを採点)

名称	総合防災倉庫	富津倉庫	大沢倉庫	天羽倉庫	関豊倉庫	地域交流倉庫
所在地	千葉県富津市下飯野2509-1	千葉県富津市青木1578	千葉県富津市小久保3016	千葉県富津市湊296-2	千葉県富津市豊岡1728-1	千葉県富津市岩坂487-5
外観						
内部						
設置状況						
設備						

③ 備蓄実証エリアでのリデュースの可能性

- 市内施設（給食センターメイン）に受入可能数をアンケートで収集し、配布を行う。備蓄分は全て配布。廃棄ゼロで利用してもらう。
- 配布施設に利用後アンケートを実施、次年度以降の受入数、運用に関する課題を収集。次年度、設定した備蓄数で廃棄ゼロでの実運用の可能性を検証する。

利用前

- 施設情報
施設名、利用者数（1日あたり）、給食回数
利用者数が1日あたりの給食食数か
- 備蓄品の受入可否（保管環境などの情報提供の上）
- 備蓄品の1回の受入可能数
- 受け取りから賞味期限までの猶予期間の希望
- 案内の時期（配布時期のどのくらい前に連絡する必要があるか）
- 備蓄を受入可能な頻度（年1回、2回。。）
- 粉ミルクの場合の受入条件（個数、その他）

利用後

- < 今回の利用について >
 - 受領日・受領数・利用完了日・食数（使い切れたか）
 - 感想、意見
- < 次年度以降 >
 - 備蓄品の受入可否と必要な情報
 - 備蓄品の1回の受入可能数
 - 受け取りから賞味期限までの猶予期間の希望
 - 案内の時期（配布時期のどのくらい前に連絡する必要があるか）
 - 備蓄を受入可能な頻度（年1回、2回。。）
 - 粉ミルクの場合の受入条件（個数、その他）

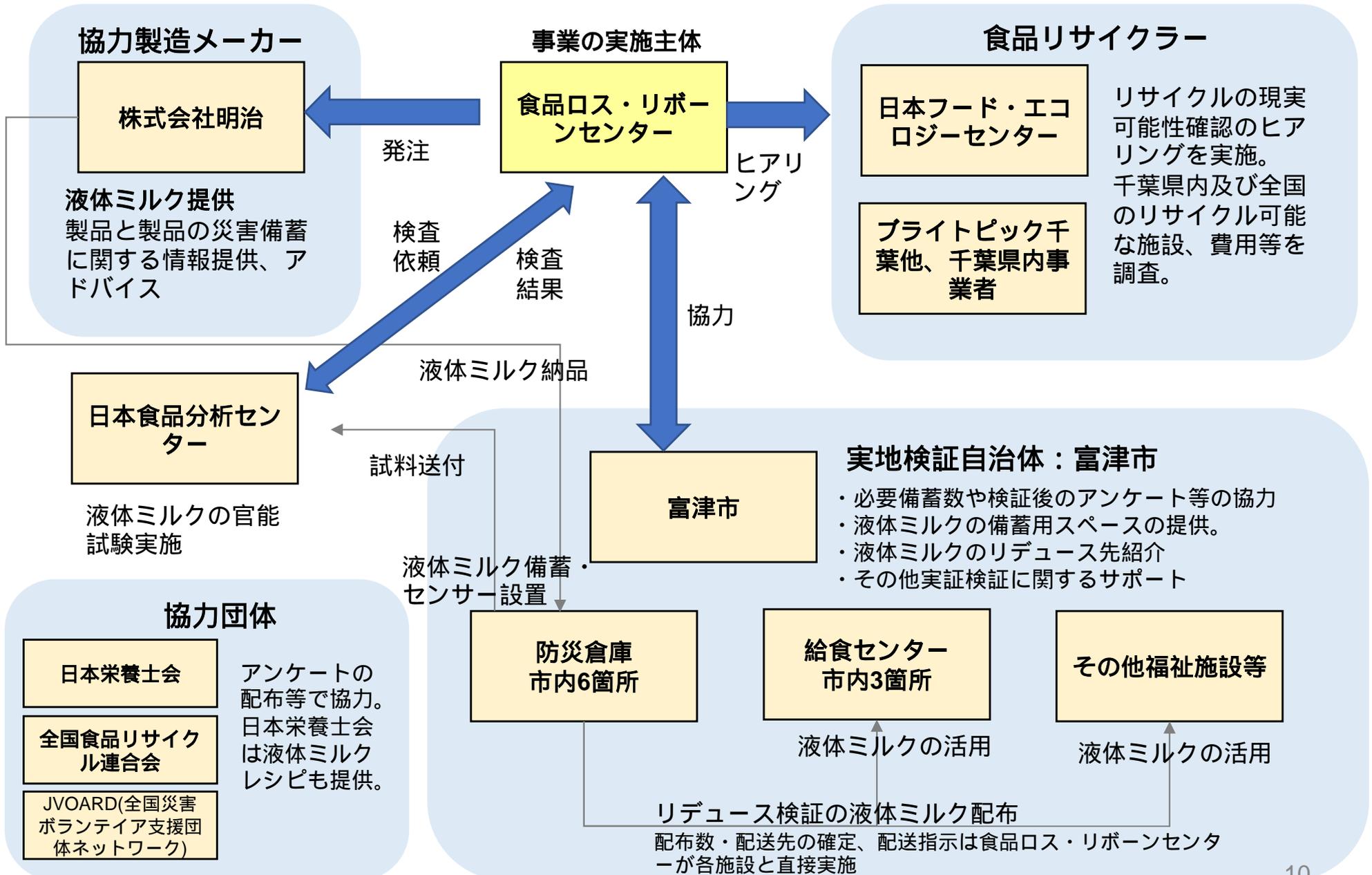
④ 備蓄実証エリアでのリサイクルの可能性

1. 食品リサイクル工場について、液体ミルクのリサイクルの受入に最低限必要な条件を定義。（例：工場内で開封作業ができるなど）
2. 千葉県内食品リサイクル工場のリスト作成と液体ミルク受入可能性のある工場のリストアップ
 - ①の条件をもとに液体ミルク受入の可能性のある工場を確認
3. ②の結果をもとに受入可能性のある食品リサイクル工場に備蓄の液体ミルク受入に関して、ヒアリング
 - 実際に受け入れる場合の条件や実現の可能性など

⑤ 事業報告による行動変容確認

- 富津市担当への行動変容確認
 - 対面での報告とヒアリングを実施
 - 次年度実運用での課題と対応も含め実運用へフォローする
- HPやSNSでの事業成果の発信
 - 本事業の説明をHP内に掲載し、希望者に報告書をダウンロードリンクを送付。SNSでも同様の告知を発信する。
 - 自治体担当窓口のメールアドレスを調査し、上記の案内を送付する。

3 . 事業の実施体制



4 . これまでの事業の成果

	実施結果	効果検証の結果
①液体ミルクの自治体(又は福祉施設)備蓄必要数量の算定	<p>ヒアリングを実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ・富津市防災安全課：7月1日、2月7日の2回 ・製造メーカー（株式会社明治）：10月6日 <p>富津市での必要数量を確定し、実証実験用の液体ミルクを手配した。</p>	<p>ヒアリング結果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・富津市防災安全課：地域防災計画の紙おむつと同じ算定式で3日分を備蓄。 ・株式会社明治：ホームページに掲載の情報より1人あたりの備蓄数の参考数字を得た。 <p>検証後</p> <ul style="list-style-type: none"> ・富津市防災安全課：検証前と算定式の変更なしとの回答を得た。
②ミルクの保存性についての試験を実施	<p>試験一回目7/29～8/26完了</p> <ul style="list-style-type: none"> ・倉庫内センサーデータ取得 ・官能試験結果取得 <p>試験二回目8/27～10/20完了</p> <ul style="list-style-type: none"> ・倉庫内センサーデータ取得 ・官能試験結果取得 <p>試験三回目10/21～2/6完了</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2/7 倉庫内センサーデータ取得予定 ・官能試験結果取得 	<p>一回目・二回目・三回目の試験結果より倉庫内保管で品質に問題なしという結果と実績として倉庫環境のデータ(温度・湿度・照度)が取得できた。</p> <p>夏季と冬季に倉庫保管により品質に問題が発生しないという実績が得られた。</p> <p>< 保管環境の判断について補足 ></p> <p>倉庫内の環境は場所によっては外気温をやや超えることや0度以下になることもあったが、官能検査では全て合格となった。メーカーの推奨する保管環境としては、常温(外気温を超えず、0度以上)であるが、官能検査の結果で合格していることから、日本栄養士会にも確認の上、倉庫内の保管で問題なしと判断することとした。</p>

4 . これまでの事業の成果

	実施結果	効果検証の結果
備蓄実証エリアでのリデュースの可能性	リデュース検証用60箱を10/20,10/21で全て配布完了。配布先すべてから利用後アンケートを回収。(2/26)	液体ミルクについて、算出した必要数が市内でリデュースできることが確認できた。 配布先の募集と配布について、案内先のリストや募集・配布手順など、自治体での自主運用の役立つデータが集められた。 利用後アンケートにより、次年度の受入の目処、案内の時期など、配布先側のニーズを確認できた。
④ 備蓄実証エリアでのリサイクルの可能性	12/19 日本フードエコロジーセンターより調査結果の報告書を受領。	液体ミルクのリサイクルを検討する材料となる以下の情報を得られた。 ・千葉県内のリサイクル施設の情報 ・液体ミルクの性状及び成分に適した再生利用手法、 ・再生利用に向けた手順の検討
⑤ 事業報告による行動変容確認	2/7富津市防災安全課にヒアリングを実施。 2/20よりHPにて本事業の成果を報告。SNS等で情報発信を実施。	富津市防災安全課では、液体ミルク備蓄に関する課題（保管とリデュースについて）についてほぼ解決したと回答いただくなど、検証の有用性を認めていただいた。 HP、SNSの発信により広範囲に事業成果を発信できた。

①液体ミルクの自治体(又は福祉施設)備蓄必要数量の算定

- 富津市防災安全課

富津市においては、通常3日分の防災備蓄品の備蓄を行っているため、本事業においても、3日分の液体ミルクの必要備蓄量を算出した。本事業後のヒアリングでも算定数には変更なしとの回答を得た。

< 計算式 >

$2.12\text{万人}^{(*1)} \times 8\text{食}(1\text{食}1\text{缶}) \times 3\text{日分} \times 0.017^{(*2)} \div 3 = 1,440\text{本}$

1箱あたり（缶24本）に換算すると $1,440\text{本} \div 24（\text{缶} / \text{箱}） = 60\text{箱}$

(*1) 2.12万人は、富津市人口の2分の1。

(*2) 0.017は、富津市における0歳から3歳児までの人口比率。

- 事業開始時の液体ミルク保管量

リデュース検証と保存正検証でそれぞれ備蓄用の液体ミルクを用意した。

リデュース検証用 60箱

保存性試験（官能検査）用 66箱

- 事業終了時の液体ミルク保管料

2023年2月時点では保存正試験（官能検査）用66箱

- （参考）株式会社明治

ホームページ上では、備蓄の目安は3日分で、3日分の目安量は「明治ほほえみらくらくミルク（缶）」の場合、3日×5回分=15缶となっている。 1回1缶、1日5回授乳を想定した場合

株式会社明治「ママと赤ちゃんの防災サイト」赤ちゃんのための備蓄リスト

<https://www.meiji.co.jp/baby/milk-stock/necessary/>

②ミルクの保存性についての試験結果（第一回）

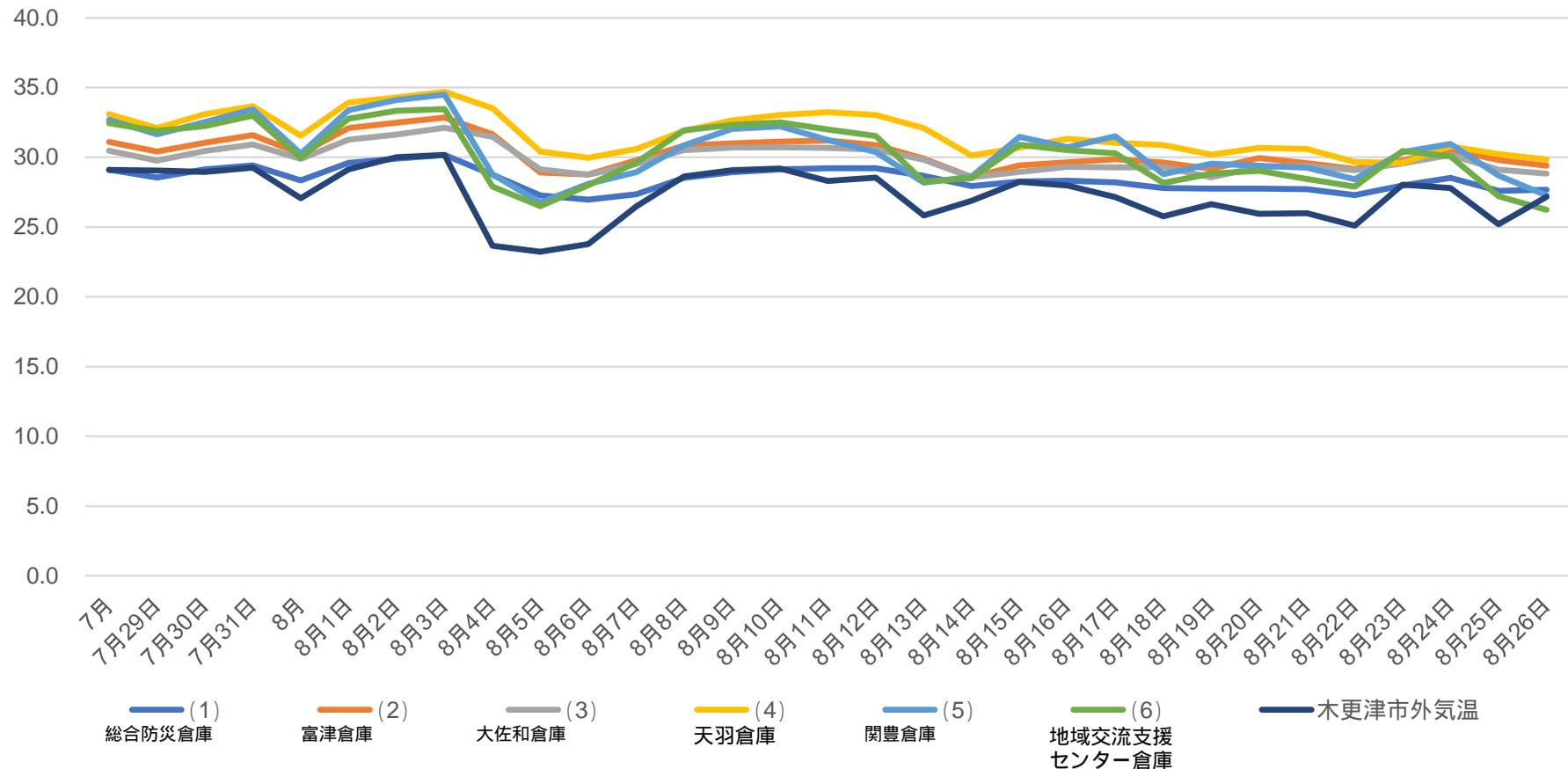
- 第一回官能試験結果と保管環境（7/29～8/26）
 - 環境面では外気温を超えるデータもあったが官能試験では合格点
 - 5人のパネリストが5点満点中4以上（備蓄前の対象品よりわずかに劣るが商品としての価値は保たれている）と採点

	比較データ	1	2	3	4	5	6
倉庫名	木更津市気象データ	総合防災倉庫	富津倉庫	大佐和倉庫	天羽倉庫	関豊倉庫	地地域交流支援センター倉庫
官能試験		4.6（合格）	4.6（合格）	4.6（合格）	4.6（合格）	4.6（合格）	4.8（合格）
計測回数（回） 10分ごと		4022（回）	4022（回）	4022（回）	4022（回）	4022（回）	4022（回）
平均温度（℃）	27.3	28.4	30.3	29.9	31.6	30.4	30.1
最高温度（℃）	34.8	30.6	33.8	32.9	35.5	40.5	39.2
最低温度（℃）	20.8	26.2	27.7	27.7	28.9	23.8	23.6
平均湿度（％）		79.30%	71.70%	73.90%	66.10%	66.30%	67.80%
最高湿度（％）	木更津市データはなし。 相対湿度45～85%の範囲を常湿（JIS Z 8703）	88%	79%	80%	74%	80%	79%
最低湿度（％）		63%	64%	66%	59%	49%	56%

②ミルクの保存性についての試験結果（第一回）

参考として、保管倉庫と外気温を1日の平均気温で比較したグラフを下記に示す。

倉庫内温度と外気温の比較



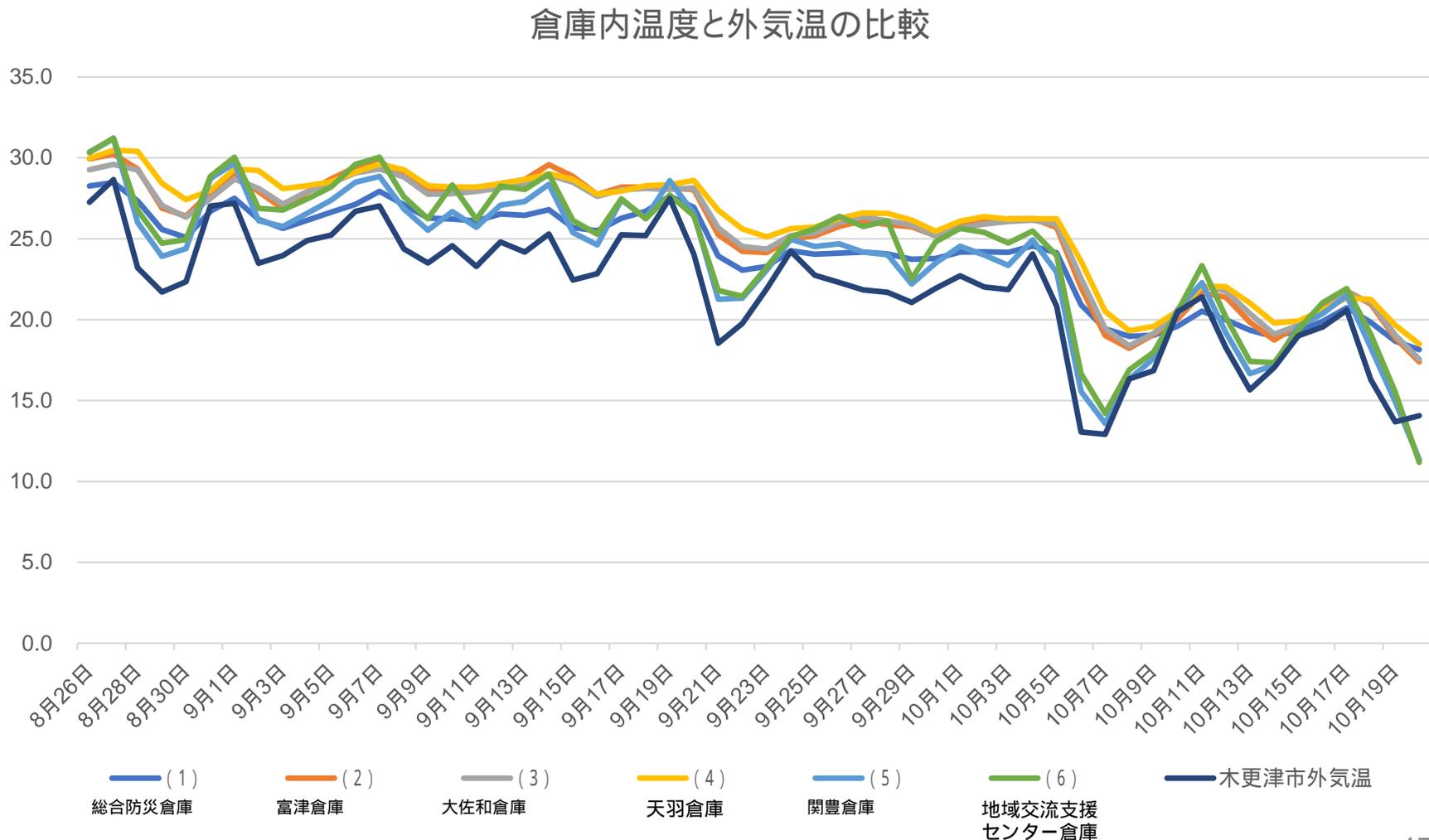
② ミルクの保存性についての試験結果（第二回）

- 第二回官能試験結果と保管環境（8/26～10/20）
 - 5人のパネリストが5点満点中4以上（備蓄前の対象品よりわずかに劣るが商品としての価値は保たれている）と採点
 - 外気温よりも高い日もあるが、第一回の気温を超えることはなく、最低気温も0 以上であるため問題ないと考えられる。

	比較データ	1	2	3	4	5	6
倉庫名	木更津市気象データ	総合防災倉庫	富津倉庫	大佐和倉庫	天羽倉庫	関豊倉庫	地域交流支援センター倉庫
官能試験		4.4（合格）	4.2（合格）	4.6（合格）	4.6（合格）	4.2（合格）	4.6（合格）
計測回数（回） 10分ごと		7896（回）	7896（回）	7896（回）	7896（回）	7896（回）	7896（回）
平均温度（ ）	21.9	24.0	25.4	25.4	25.8	23.6	24.3
最高温度（ ）	33.0	29.1	31.3	30.3	31.3	36.7	37.0
最低温度（ ）	8.7	17.9	16.8	16.9	18.1	10.0	9.7
平均湿度（％）	木更津市データはなし。	78.10%	71.10%	72.60%	69.00%	72.10%	74.40%
最高湿度（％）	相対湿度45～85%の範囲を常湿（JIS Z 8703）	92%	84%	85%	79%	88%	89%
最低湿度（％）		59%	61%	63%	60%	51%	52%

② ミルクの保存性についての試験結果（第二回）

参考として、保管倉庫と外気温を1日の平均気温で比較したグラフを下記に示す。



② ミルクの保存性についての試験結果（第三回）

● 第三回官能試験結果と保管環境（10/21～2/6）

- 5人のパネリストが5点満点中4以上（備蓄前の対象品よりわずかに劣るが商品としての価値は保たれている）と採点
- 最高気温は外気も倉庫内の温度も問題ない範囲。最低気温については外気温よりも低くはないが0以下になる倉庫もあった。
- 雨の日など倉庫内の湿度がかなり高くなっている日があった。

	比較データ	1	2	3	4	5	6
倉庫名	木更津市気象データ	総合防災倉庫	富津倉庫	大佐和倉庫	天羽倉庫	関豊倉庫	地域交流支援センター倉庫
官能試験		4.2(合格)	4.2(合格)	4.6(合格)	5(合格)	4.8(合格)	4.2(合格)
計測回数（回） 10分ごと		15771 （回）	15771 （回）	15771 （回）	15771 （回）	15771 （回）	15771 （回）
平均温度（ ）	9.6	11.8	11.6	11.7	11.9	10.7	9.8
最高温度（ ）	24.2	19.6	20.6	21.4	21.6	29.8	26.2
最低温度（ ）	-5.1	5.6	3.5	3.5	4.7	-4.9	-3.8
平均湿度（ % ）		62.0%	62.0%	63.4%	62.7%	60.5%	63.5%
最高湿度（ % ）	木更津市データはなし。 相対湿度45～85%の範囲を 常湿（JIS Z 8703）	88.0%	86.0%	86.0%	80%	83%	84%
最低湿度（ % ）	1/26に-5.1 を記録	42.0% 11/12,に 88%を計測	47.0% 11/130に 86%を計測	52.0% 11/130に 86%を計測	54%	39% 1/26に -4.9 を記録	44% 1/26に -4.9.1 を記録

② ミルクの保存性についての試験結果（第三回）

参考として、保管倉庫と外気温を1日の平均気温で比較したグラフを下記に示す。

倉庫内温度と外気温の比較



③ 備蓄実証エリアでのリデュースの可能性(1)

- 液体ミルクの引取先募集
 - 方法 給食センターと子育て支援課にメールでヒアリング、その他施設にはFAXで案内を同報、一部には電話でも引取可否を確認。その後、希望数と受取方法、連絡先、利用前アンケートをWebフォームにて提出してもらった。
 - 募集案内の送付 FAX37件 + メール4件
 - 配布対象 60箱 (「明治ほほえみらくらくミルク」1箱24缶入り)
 - 募集期間 2022年10月13日 ~ 18日
 - 募集結果 60箱すべて引取先が決定、9つの施設に配布
- 液体ミルクの配布
 - 配布日 2022年10月20日 (配送)、21日 (引取) にて配布完了
 - 配布方法 配送または引取を配布先施設で選択。
 - 配布先：9箇所 (利用施設は17施設：富津市立保育所7所 民間7施設 天羽共同調理場/大貫共同調理場/青堀小学校調理場の3か所)
- 利用前アンケートによるニーズ調査
 - 方法 引取先募集のWebフォームにて収集
 - アンケート配布数 FAX37件 + メール4件
 - 受付期間 2022年10月13日 ~ 18日 (引取先募集締切と同時に終了)
 - 回答数 9件 (ヒアリングを代理入力したものも含む)

仮説の通り備蓄分を市内施設でリデュースすることは可能という結果

③ 備蓄実証エリアでのリデュースの可能性(2)

• 利用前アンケートの結果（回答9件）

次年度同じ数を受け入れできそうでしょうか。

- 受け入れできると思う 5人
- 使ってみないとわからない 3人
- 量はわからないが受け入れはできると思う 1人

配布の案内はどのくらい前にあると受け入れできますか。

- 1ヶ月前 5人
- 2ヶ月前 2人
- 3ヶ月前 1人
- 4ヶ月前 1人

粉ミルクの場合も配布があったら受け入れできそうですか。

- わからない 4人
- できると思う 3人
- むずかしい 2人

年に何回か配布があった場合は受け入れ可能ですか

- その時によるのでわからない 4人
- 年1回まで 2人
- 年3回以上可能 2人
- 年2回まで 1人

配布する液体ミルクは配布から賞味期限までどのくらい猶予が必要ですか。

- 3カ月あればよい 6人
- 3カ月より長いものを希望 3人

備蓄品の配布について、どのような情報が必要でしょうか。また受け入れ条件として質問以外に何かあれば記載ください。

- 公立保育所7所分を子育て支援課に一括納品していただき、こちらで各所へ配布します。各保育所ごとに申し込みが必要な場合は、上記担当へご連絡ください。
- 冷たいミルクはこどもが嫌がります。子供に与えるにはもう少し暑い時期の方が消費しやすいです。その為使用用途の検討が受ける側の課題です
- FAXでも構いませんが、メールの方が小まめに確認できるかと思います。

リデュース検証結果より

- 引取先の募集については、給食にかかわる施設担当者の連絡先が必要である。引取先募集の案内は、最初FAXで送付していたが反応が薄く、電話で担当者につないでもらって
- 利用前アンケートの段階では、次年度の受入に対してわからないという声もあるが、半数以上は受入可能という回答得られたので、継続できる可能性は高いと予想できる。

③ 備蓄実証エリアでのリデュースの可能性(3)

● 利用後アンケートの結果（回答数12件）

配布した液体ミルクは全て使いきれましたか

- 使い切れた 5人
- 最終的にはすべて使い切る予定 7人

使いきれなかったと回答された方、どのくらい残りましたか。缶数でお応えください。

- 使いきれなかったとの回答 0人

何人分の食事に利用されましたか。食数で記載ください。（食事として利用ではない場合は配布人数で記載ください）

- 施設の規模により、最小6人から2135人まで幅のある回答

液体ミルクはどのように利用されましたか。使用したメニューなど記載ください。

- 配布1施設、その他は調理で使用。以下のメニューが挙げられた。ホットミルク、寒天、プリン、シチュー、コーヒーなどそのまま飲んでいただいた。昼食ーシチュー、スープ、おやつーミルクココア、ビーフカレー、グラタン、冬野菜シチュー、スムージーやホットケーキに使用。クリームシチュー カレーライス、かぼちゃのシチュー など

利用完了日（利用完了予定日）

- 2/22年12月中（5件） 2023年1月中（1件）2023年2月中（3件）
2023年8月中（1件）
- 未回答 2件

今回配布した量はいかがでしたか

- もう少し多くても良かった 2人
- 使い切るのにちょうどよい量だった 78人
- 使い切るのに苦労した 2人

次年度同じ数を受け入れできそうでしょうか。

- 受け入れできると思う 5人
- 量はわからないが受け入れはできると思う 7人

年に何回か配布があった場合は受け入れ可能ですか

- その時によるのでわからない 5人
- 年1回まで 2人
- 年2回まで 3人
- 年3回以上可能 2人（共同調理場）

配布の案内はどのくらい前にあると受け入れできますか。

- 4ヶ月前 1人 3ヶ月前 5人 2ヶ月前 4人 1ヶ月前 1人

配布する液体ミルクは配布から賞味期限までどのくらい猶予が必要ですか。

- 3カ月より長いものを希望 6人
- 3カ月あればよい 5人
- 2カ月あればよい 1人

粉ミルクの場合も配布があったら受け入れできそうですか

- 出来ると思う 4人
- わからない 6人
- 難しい 2人

③ 備蓄実証エリアでのリデュースの可能性(4)

利用後アンケートの結果

質問：提供した液体ミルクについて、受取から調理、廃棄まで実際にご利用しての感想・ご意見をお聞かせください。

- 配布する対象世帯がどの程度いるのか、全員にアンケートをとりました。そのアンケートをもとに、乳幼児のいる世帯、高齢の方のいる世帯に希望をとりました。せっかくお分けいただくものを無駄にしないよう、皆さんにアンケートのご協力をいただいたので、ありがたかったです。高齢の方でも使用可能なことを知らない方が多かったです。
- 液体ミルクは温めに課題があり、冷たいものを好まない子にあげにくい。電子レンジで問題なく温められるなら非常に使いやすいが、電子レンジは使用不可のためこちらの理解として食事として使いにくくなっている。15秒程度電子レンジが使えるなら積極的に使いたい
- 賞味期限が2023年9月までなので実質備蓄用として活用しており使用しきっていない。予想以上に甘い感はあるが、活用方法はある。
- 給食数の多い施設では、開封及び廃棄が大変である。
- 良い取り組みなので機会があれば今後も実施していきたいと思います。
- そのまま飲むと少しクセがあり、牛乳の代わりに使用すると皆さん抵抗なく召し上がっておいしかったです。
- 缶の処理があるため、1回に使用できる量が限られてしまうが、使用するには特に問題はなかった。
- これ以上多いと開けたり、洗ったりする手間があるのでこのくらいの量で丁度良かった。
- 缶なので開けるのが大変でしたが、味等には影響なく使用することができました。
- 料理に簡単に利用でき良かった。

③ 備蓄実証エリアでのリデュースの可能性(5)

利用後アンケートの結果

質問：備蓄品の配布について、どのような情報が必要でしょうか。また受け入れ条件として質問以外に何かあれば記載ください。

- 今回と同じ形で構いません。FAXでの連絡よりもメールでの連絡を希望したら、今回はメールでご連絡いただけたので、すぐにアンケート返答の対応ができました。ありがとうございました。"
- 温め方が効率よくできれば使用量は増加できます。こちらとしても湯煎方法等検討してみたいと思いますありがとうございました。
- 備蓄品はどのような品なのか、期限はいつまでかの情報があるとありがたいです。
- 受け入れ条件ではありませんが、牛乳の代わりに、液体ミルクにすることでカルシウムの給与量が減少してしまうことが難点です。
- 備蓄場所や管理状況、安全性についての情報確認ができる書類の添付等があると安心して使用できます。
- 年度初め（又は前年度末あたりに）配布計画等のアナウンスがあれば、献立使用の計画が立てやすい。

③ 備蓄実証エリアでのリデュースの可能性(6)

利用後アンケートの結果まとめ

- 全体としては配布した液体ミルクを使い切れる見込み。次年度も受入可能な見込みのある結果が得られた。次回入れ替え時に同じ施設に案内することでリデュース可能だと見込まれる。
- 賞味期限について3ヶ月以上を希望する声も多く、期間内に全て使い切っていない配布先も多く、開封の手間がかかるという声もあった。配布の際には、賞味期限までの期間や配布数など、配布先で使い切れるように考慮する必要がある。
- 共同調理場では年3回以上でも受入可能という回答あり。配布先側で必要なタイミングで倉庫から搬出する運用ができれば配布数を増やすことができると思われる。
- 今回は、施設で調理して提供するケースが多く、開封の手間が課題となった。そのまま配布できる施設の引取先が増えると効率よくリデュースできる。

リデュース検証考察

- 配布先の募集については、FAXよりもメールや電話での連絡が効果があった。アンケートでもメールでの連絡を希望する声もあり、効率よく多くの施設に案内するにはメールアドレス情報が必要。しかし、施設の代表アドレスでは給食関連の担当者まで情報が届いていない可能性もあり、連絡先情報の取得が課題。
- 今回の検証では、倉庫まで引き取りにきてくれる施設もあった。配送ではなく引き取りのパターンが増えるとリデュースのコスト削減にもつながる。
- 今回の配布先の募集とマッチング、配布に関する運用は次回入れ替え時に活用できる方法であり、他の備蓄食品のリデュースにも活用可能、こうした検証を機に災害備蓄食品のリデュースに目を向けてもらう機会につなげたい。

④ 備蓄実証エリアでのリサイクルの可能性

日本フードエコロジーセンターから「液体ミルクの再生利用に関する検討報告」を受領。以下の内容について、調査結果を得た。

- ・ 液体ミルクの性状及び成分に適した再生利用手法

適した手法は下記の順である。

1) リキッド方式飼料化 2) 湿式メタン化 3) その他

- ・ 再生利用に向けた手順
- ・ 手順ごとのコストの想定
- ・ 千葉県内および全国の再生利用に関する情報

実際には、リサイクルする液体ミルクの量や排出時期によって、リサイクル施設側も対応の可否を判断するため、確実にリサイクルできるわけではないが、リサイクルの検討をする流れや依頼先の候補ができた。

しかし、運搬・処理するコストの他、パッケージを開封する作業にかかる人手や人件費もあり、現実的にはリデュースでの活用を優先したほうがよい。

④ 備蓄実証エリアでのリサイクルの可能性

液体ミルクの再生利用に関する検討報告

はじめに

自治体における液体ミルクの備蓄を推進するためには、給食施設等での活用による排出抑制に加えて、賞味期限を過ぎた液体ミルクも廃棄することなく、食品循環資源として有効活用できる体制の整備が重要である。

そこで、給食施設等で活用しきれずに廃棄されることとなる期限切れ液体ミルクの再生利用について、2つの観点において検討を実施した。

1. 液体ミルクの性状及び成分に適した再生利用手法の検討
2. 再生利用に向けた手順の検討

そのうえで、3.として今回の対象エリアである千葉県内および全国の再生利用事業者に関する情報を収集し、リスト化した。

1. 液体ミルクの性状及び成分に適した再生利用手法の検討

食品リサイクル法では、食品循環資源の再生利用手法として、優先順位の高い順に

- ①飼料化
- ②肥料化
- ③メタン化など飼料・肥料以外の再生利用

が示されている。そこで、それぞれの手法によって液体ミルクを再資源化する場合の適性を検討した。

(ア)液体ミルクの性状及び成分

主要4社製品について、各社ホームページから入手した情報を基に整理した。

性状：液状（水分率 約85%）

栄養成分（100mlあたり）：

社名	エネルギー (kcal)	炭水化物 (g)	たん白質 (g)	脂質 (g)	食塩相当量 (g)
G社	68	7.1	1.4	3.8	0.04
Me社	68	7.66	1.65	3.5	0.05
Mo社	67	7.3	1.4	3.6	0.07
Y社	67	7.5	1.4	3.5	0.06

※各社製品とも、その他各種ビタミン・ミネラルを含有

(イ)再生利用手法ごとの適性の検討

① 飼料化

食品リサイクル法においては、最も栄養成分を有効に活用できる手法であるとして、飼料化を最優先とすることが定められている。

飼料化の主な方式としては、乾燥方式、サイレージ方式、リキッド方式の3つが挙げられる。

- ・乾燥方式：脱水・加熱等により水分率を約13%に調整し、乾燥飼料化
- ・リキッド方式：破砕、混合して水分率を約80%に調整し、豚用飼料化
- ・サイレージ方式：植物性原料を密封して乳酸発酵させ、牛用飼料化

液体ミルクの栄養成分は、主要となる炭水化物、たん白質を多く含むことに加え、各種ビタミンやミネラルも豊富に含み、乾燥またはリキッド飼料原料として適した成分であるといえる。

一方で性状については、水分率が85%程度の液状であることから、水分を蒸発・脱水する必要がある乾燥方式には向かず、リキッド方式での利用が最適であるといえる。

② 肥料化

食品リサイクル法においては、栄養成分を有効に活用できることから飼料化に次ぐ優先順位に定められている。

肥料化の主な方式としては、堆積発酵方式、横型発酵方式、縦型発酵方式の3つが挙げられるが、装置的な違いであり、原理としてはいずれも好気性発酵によって有機物の無機化を図るものである。好気的条件を維持するための最適な水分率は50~60%程度とされているが、液体ミルクは水分率が約85%と高く、肥料化には不向きであるといえる。

③ メタン化

食品リサイクル法においては、飼料化、肥料化原料として利用ができない場合の再生利用方法として定められている。

メタン化の主な方式としては、湿式と乾式の2つが挙げられ、湿式では水分率80~98%の原料が、乾式では水分率50~80%の原料が、それぞれ適しているとされる。

液体ミルクの性状については水分率が約85%であることから、メタン化においては湿式の原料として適しているといえる。

以上の検討結果より、液体ミルクの性状及び成分に適した再生利用手法の優先順位としては、

- 1) リキッド方式飼料化
 - 2) 湿式メタン化
 - 3) その他
- の順で検討することが望ましいといえる。

2. 再生利用に向けた手順の検討

次に、個包装された状態で流通している液体ミルクの再生利用に向けた手順と、コスト想定について検討した。

なお、給食施設等で活用しきれずに廃棄されることとなる液体ミルクについては、原則として廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃棄物処理法）における廃棄物に該当する。このため、再生利用の実施に伴う液体ミルクの運搬および再資源化においては、一部の例外を除き廃棄物処理法に則った運用が前提となる。

(ア)仕向先の検討について

優先順位を考慮した液体ミルクの再生利用にあたっては、下記の順で仕向先の候補を検討する。

1) リキッド方式飼料化

- A. 開封し、ミルクは生産者や飼料業者へ有価販売、容器は別途処分委託
 - ・コスト面では最もメリットがあるが、開封作業を行う必要がある
 - ・有価物として販売するには、生産者等が求める安全・衛生面の基準を満たし、かつ生産者等のニーズに合った量の安定供給が条件となる
- B. 開封し、ミルクは再生利用事業者へ飼料化委託、容器は別途処分委託
 - ・コスト面でのメリットはあるが、開封作業を行う必要がある
- C. 容器のまま、再生利用事業者へ飼料化と容器処分を委託
 - ・コスト面の負担は大きいですが、箱ごと引き渡すのみで再生利用が可能

2) 湿式メタン化

該当地域に飼料化仕向先が存在しない場合に検討。

- A. 開封し、ミルクは再生利用事業者へメタン化委託、容器は別途処分委託
 - ・コスト面でのメリットはあるが、開封作業を行う必要がある

④ 備蓄実証エリアでのリサイクルの可能性

B. 容器のまま、再生利用事業者へメタン化と容器処分を委託

- ・コスト面の負担は大きい、箱ごと引き渡すのみで再生利用が可能

(イ) 開封・容器分別について

液体ミルクは缶、紙パックまたはアルミパウチの容器に入っており、破袋機または手作業による開封・容器分別作業が必要となる。

排出場所で行う場合は原則として手作業で、再生利用事業者が開封作業を委託する場合は破袋機の有無によって、機械または手作業での容器分別となる。

手作業での開封作業事例の参考として、令和3年度に実施した液体ミルクのリキッド飼料化実証調査における実績を下記に示す。

<240ml 缶入りタイプ 20 箱>

【総量】	141kg (7.15kg×20 箱、計 480 本)
【容器重量】	26kg (空き缶：22kg、段ボール：4kg)
【ミルク量】	総量 141 kg - 容器 26 kg = 117kg
【所要時間】	27 分/6 名…2.7 人時
【想定人件費】	1,100 円/h×2.7 人時=2,970 円…21 円/kg

<125ml 紙パック入りタイプ 21 箱>

【総量】	108kg (5.15kg×21 箱、計 756 本)
【容器重量】	11.5kg (空きパック：7.5kg、段ボール：4kg)
【ミルク量】	総量 108 kg - 容器 11.5 kg = 96.5kg
【所要時間】	66 分/6 名…6.6 人時
【想定人件費】	1,100 円/h×6.6 人時=7,260 円…67.2 円/kg

(ウ) 仕向先への運搬について

先述のとおり、廃棄されることとなる液体ミルクは廃棄物に該当するため、原則として自ら運搬または荷積み地及び荷卸し地の廃棄物収集運搬許可を保有する業者への委託によって行う必要がある。

(エ) 手順ごとの準備とコスト想定

液体ミルクの再生利用の実現に向けた準備及びコストについては、下記の要素ごとに情報収集することでおおよその想定が可能となる。

① 開封・容器分別

A. 排出者が実施する場合

- ・作業場所の確保
- ・作業人員の確保 … (イ) の事例参照
- ・ミルク容器の準備 … 運搬業者、仕向先との調整
- ・容器包装の処分費 … (イ) の事例参照、委託先は品目ごとに確認

B. 再生利用事業者へ委託する場合

- ・開封作業費 … 破袋機の有無により変動
- ・容器包装の処分費

② 運搬

A. 自ら運搬の場合

- ・車両、人員の確保
- ・燃料費、高速代

B. 許可業者に委託する場合

- ・運搬費 … ルート便の有無により変動

③ 再資源化

A. 生産者、飼料取扱業者に販売する場合…有価物

(安全・衛生面、物量面での諸条件あり)

B. 再生利用事業者へ委託する場合

- ・処分費 … メタン化の方が高単価傾向

3. 千葉県内および全国の再生利用に関する情報

(ア) 千葉県内

① 生産者等

1. 公益社団法人 千葉県養豚協会 <http://chiba.lin.gr.jp/index.html>

② リキッド方式飼料化 再生利用事業者

1. ブライトビック千葉 満原工場 <https://brightpig.co.jp/>

2. エコ・フード 本社工場 <https://ecofood.co.jp/>

③ 湿式メタン化 再生利用事業者

1. J&T 環境 千葉バイオガスセンター <https://www.jt-kankyo.co.jp/>

(イ) 全国

① 生産者等 畜産情報ネットワーク <http://www.lin.gr.jp/>

② 登録再生利用事業者 (飼料化、メタン化等)

https://www.maff.go.jp/j/shokusan/recycle/syoku_loss/161227_7.html

⑤ 事業報告による行動変容確認

2/7 富津市にヒアリングを実施。

次年度の液体ミルク備蓄については検討中という回答だが、入れ替え時の方針についてはリデュースという回答を得た。

ミルクの保存性についての試験について役立ったと評価いただいた。

液体ミルク備蓄実験後アンケート回答 富津市総務部防災安全課

・次回入れ替え時について、液体ミルクの必要備蓄数はどれくらいとお考えですか。

約1441本（ $2.12\text{万人} \times 50\% \times 8\text{食} \times 3\text{日} \times 0.017 \div 3 = 1441.6\text{本}$ ）

・液体ミルク備蓄必要数の算定方法に変化はありますか。
変化なし

・次回入れ替え時、液体ミルクを備蓄されますか。液体ミルクの備蓄の予定について回答ください。

消費期限が短いことから、検討中です。

・液体ミルク入れ替え時の方針を選択してください。

- リデュース(市内施設での活用)
- リサイクル
- その他（生活保護世帯への提供等）
- 未定
- 破棄

・今年度の事業によって液体ミルク備蓄に関する課題（保管とリデュースについて）は解消されましたか

- 解決した
- ほぼ解決した
- あまり解決していない
- 解決していない

・今年度の検証が役に立った点をお聞かせください
備蓄倉庫の最高(最低)温度の把握、液体ミルクの劣化状況

・液体ミルク及び災害備蓄全般に関する課題・ご意見・ご感想など記載ください。

消費期限の短い物品は、備蓄保管しにくいことから長期保管が可能な商品を探している。

備蓄倉庫は必ずしも保管環境が良いとは言えないため、耐久性のある製品が望ましいと考えている。

多種多様な方を避難者を対象としなければならないため、アレルギー対応の備蓄を整備する必要がある。

⑤ 事業報告による行動変容確認

HPに本事業の概要と報告書の配布について告知。

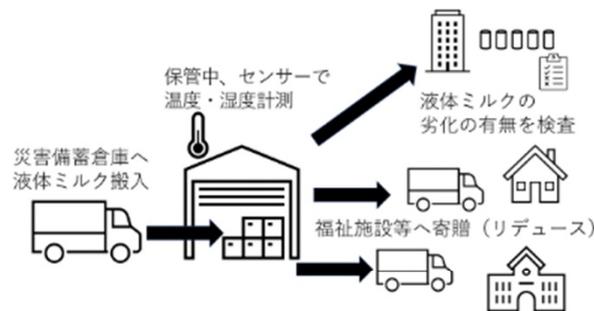
食品ロス・リボンセンターの取り組み

令和4年度の活動

令和4年度 地方公共団体及び事業者等による食品廃棄ゼロエリア創出の推進モデル事業「災害備蓄食品の中で液体ミルクをトリガーにする食品ロス問題解決の取組み」として、下記の5つの事業を行いました。
千葉県高津市・株式会社明治の協力を得て、実際に自治体倉庫での備蓄から市内でのリデュース検証を行うことができました。

- ①液体ミルクの自治体(又は福祉施設)備蓄必要量の算定
- ②ミルクの保存性についての試験を実施
- ③備蓄実証エリアでのリデュースの可能性
- ④備蓄実証エリアでのリサイクルの可能性
- ⑤事業報告による行動変容確認

検証の概要



【本モデル事業のポイント】

取組者の支援を受け、令和4年度に千葉県高津市の協力を得てモデル事業を実施しました。
本モデル事業では、高津市で備蓄が必要と思われる量(1,440本)の液体ミルクを倉庫で保管し、その後、給食等の材料としてすべて使い切ることができました。

<主なポイント>

- 夏季を含む3か月間、倉庫で備蓄を行った液体ミルクでも、風味に大きな影響はありませんでした。賞味試験で合格点(5点中4点以上)を獲得。
- 備蓄した液体ミルクを入れ替える際には、市内の調理施設にそれらの液体ミルクを配布することで、液体ミルクを廃棄せずに使いきることができる見込みが立ちました。
- 本モデル事業に参加した調理施設からは、配布した液体ミルクを料理(グラタン等)の材料として利用できた旨のコメントや、継続的に液体ミルクの活用に取り組む意向が確認されました。

こちらの事業報告については、アンケートに回答いただいた方にデータで配布しております。
主に自治体の方を対象としたアンケートとなっていますが、ご興味がありましたらご参加ください。

災害備蓄に関する自治体向けアンケート
回答頂いた方に環境省モデル事業報告書をお送りします。

2/15日以降に以下を実施。

- ◆ 本報告書をHPに掲載。(アンケートに回答舌人のみダウンロード可)
- ◆ 自治体防災担当者にメールまたはお問合せフォームにて報告書の配布を告知。
 - 告知ができる問合せ先を取得できた自治体(東京都48市区町村、千葉県47市区町村)に順次告知を実施。
- ◆ Facebookページの広告機能を使用し、本事業の紹介と報告書の配布についてPRを行う。
 - 3種類のターゲットに広告を作成
(1)千葉県在住者 (2)公務員 (3)興味関心が公共サービスなど、食品ロス・リボンセンターの事業に関心の有りそうな分野への興味関心を持つ層
 - リーチする人数(閲覧する可能性のある人数) 合計4830~13959人

⑤ 事業報告による行動変容確認

情報発信の結果

- 前頁に記載した情報発信を実施した結果、本モデル事業に関する情報の拡散状況を下記の通り確認できた。
(効果検証期間：2023年2月15日～3月22日)
 - ・ 事業報告書のダウンロード数 2件
 - ・ SNS広告が表示された人数 64,112回
 - ・ SNS広告における団体ウェブサイトへのURLクリック数 399回
- 加えて同期間中に、自治体向けの告知14件を実施した。
(メール、お問合せフォームを使用)

5 . 考察

- 液体ミルクの備蓄は富津市ではリデュース可能。
 - 備蓄数 60箱
 - 保管場所 6箇所の自治体倉庫に分散して保管。
 - 配布施設数 17施設（富津市立保育所7所 民間7施設 天羽共同調理場/大貫共同調理場/青堀小学校調理場の3か所）直接担当者に届く連絡先情報があれば、配布先が増える可能性あり
- 同程度の自治体に提案できる可能性あり
 - 富津市（40639人）を基準とし、4万人以上5万人以下とした場合、関東1都3県で該当自治体数は以下の通り
 - 東京都：該当なし 千葉県：7自治体 神奈川県：5自治体 埼玉県：4自治体
- 人口規模以外の要件
 - 保育園、小学校や高齢者施設など行政の要請が届く、給食施設をもつ施設が多くあるか。
- 関東以外での可能性
 - 人口や面積、施設数など富津市に近いところは同じモデルが適用できる可能性がある。

6 . 今後の検討課題

- 自治体担当者の意識変化の確認について
 - 本事業の報告レポートを閲覧後の自治体担当者の備蓄とリデュースに対する意識変化のデータ収集
 - 今回データが取得できた自治体は一部であり、その他自治体に情報発信と意識変化のデータ取得ができるか。（継続した調査ニーズはあるか）

7 . 事業終了後の展開

- 液体ミルクの品質管理可能な保管環境の実証検証の継続
 - 事業期間の都合で、実証検証の期間は半年程度で賞味期限までだいぶ期間が残っていた。
 - 賞味期限まで問題なく保管できることを確認するため、残った液体ミルクで賞味期限近くまで倉庫内の測定を継続し、最後に官能試験を行う。
- 富津市によるリデュース運用の実施（本検証の結果を見て検討）
 - 自治体側で液体ミルク備蓄のリデュース運用が可能か、富津市に残る保存性試験継続用の液体ミルクを使用し、賞味期限終了前に、富津市主導で市内施設へのリデュースを実施する。
- 食品ロス・リボーンセンターHPでの情報発信と相談の受付。
 - 本事業で得た備蓄量の算出の根拠、保管環境のデータ、リデュースの運用、リサイクル施設の情報をHPで発信するとともに、自治体の液体ミルク備蓄の相談を受付、備蓄推進をサポートする。
- 液体ミルク以外の災害備蓄食品のリデュース推進
 - 本検証の成果をHPでPRし、他の災害備蓄食品に対しても食品ロス削減のためリデュースでの入替えを啓発する。