

東京都「食品のロングライフ化技術を活用した食品ロス削減事業」

## 急速冷凍食品の自動販売機での販売実証 報告書

---

**MRI** 三菱総合研究所

2022年3月11日

サステナビリティ本部



---

## 目次

---

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1.    | 事業実施内容                                 | 1  |
| 1.1   | 事業背景                                   | 1  |
| 1.2   | 事業実施概要                                 | 2  |
| 1.3   | 販売商品の開発                                | 5  |
| 1.4   | 広報活動                                   | 10 |
| 1.4.1 | プレスリリース配信                              | 10 |
| 1.4.2 | メディア掲載                                 | 14 |
| 1.4.3 | チラシ作成および配布                             | 14 |
| 2.    | 事業実施結果                                 | 17 |
| 2.1   | 販売実績                                   | 17 |
| 2.2   | 食品ロス削減効果                               | 19 |
| 2.2.1 | 食品ロス削減効果の算出方法                          | 19 |
| 2.2.2 | 食品ロス削減効果の検証結果                          | 20 |
| 2.3   | ウェブアンケート調査結果                           | 22 |
| 2.3.1 | アンケート設問項目                              | 22 |
| 2.3.2 | アンケート集計結果                              | 23 |
| 2.3.3 | 自由回答意見                                 | 33 |
| 2.4   | 現地調査結果                                 | 37 |
| 2.4.1 | 商品を購入された方からのご意見                        | 37 |
| 2.4.2 | 商品を購入されなかった方からのご意見                     | 39 |
| 2.4.3 | 現地調査結果からの考察                            | 41 |
| 2.5   | CO <sub>2</sub> 排出量検討                  | 43 |
| 2.5.1 | 従来プロセスと実証プロセスにおける主なCO <sub>2</sub> 排出源 | 43 |
| 2.5.2 | CO <sub>2</sub> 排出量推計結果                | 44 |
| 3.    | おわりに                                   | 48 |
|       | 添付資料                                   | 49 |

---

## 図 目次

---

|  |    |
|--|----|
| 図 1-1 東京都の食品ロス発生量(2018 年度) .....           | 1  |
| 図 1-2 コロナ禍における飲食店の食品ロス発生要因と本事業の位置づけ .....  | 2  |
| 図 1-3 事業実施概要 .....                         | 2  |
| 図 1-4 急速冷凍技術 .....                         | 3  |
| 図 1-5 自動販売機設置状況 .....                      | 4  |
| 図 1-6 お召し上がり方のご案内(表) .....                 | 7  |
| 図 1-7 お召し上がり方のご案内(裏) .....                 | 8  |
| 図 1-8 プレスリリース本文(1/4) .....                 | 10 |
| 図 1-9 プレスリリース本文(2/4) .....                 | 11 |
| 図 1-10 プレスリリース本文(3/4) .....                | 12 |
| 図 1-11 プレスリリース本文(4/4) .....                | 13 |
| 図 1-12 配布チラシ(表) .....                      | 15 |
| 図 1-13 配布チラシ(裏) .....                      | 16 |
| 図 2-1 食品ロス削減効果(加熱調理前の余剰食材相当量)の算出イメージ ..... | 19 |
| 図 2-2 食品ロス削減効果のイメージ .....                  | 21 |
| 図 2-3 基本属性(年齢・性別)(SA) .....                | 23 |
| 図 2-4 回答者の職業(SA) .....                     | 23 |
| 図 2-5 同居人数(SA) .....                       | 24 |
| 図 2-6 同居家族の子ども有無(MA) .....                 | 24 |
| 図 2-7 同居家族の高齢者有無(SA) .....                 | 24 |
| 図 2-8 天王洲アイルへの来訪目的(MA) .....               | 25 |
| 図 2-9 天王洲アイルへの来訪交通手段(MA) .....             | 25 |
| 図 2-10 購入商品(MA) .....                      | 26 |
| 図 2-11 商品購入数(各商品 SA) .....                 | 26 |
| 図 2-12 商品価格設定(SA) .....                    | 27 |
| 図 2-13 購入時間帯(MA) .....                     | 28 |
| 図 2-14 喫食タイミング(MA) .....                   | 28 |
| 図 2-15 喫食場所(MA) .....                      | 28 |
| 図 2-16 購入目的(MA) .....                      | 28 |
| 図 2-17 認知経路(SA) .....                      | 29 |
| 図 2-18 商品購入理由(MA) .....                    | 29 |
| 図 2-19 事業への共感(SA) .....                    | 30 |
| 図 2-20 冷凍食品自動販売機に対する考え(MA) .....           | 30 |
| 図 2-21 味の評価(SA) .....                      | 31 |
| 図 2-22 味の評価(クロス集計結果) .....                 | 31 |
| 図 2-23 普段の食事準備/商品・サービス利用機会(各項目 SA) .....   | 32 |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 図 2-24 | 自動販売機設置希望場所(MA) .....                           | 33 |
| 図 2-25 | 今後の利用意向(MA) .....                               | 33 |
| 図 2-26 | 検討の際に食品ロスや環境配慮などが念頭にあったか(商品を購入された方).....        | 38 |
| 図 2-27 | 検討の際に食品ロスや環境配慮などが念頭にあったか(商品を購入されなかった方) .....    | 40 |
| 図 2-28 | 食品ロスや環境配慮などが購買の動機になるか .....                     | 41 |
| 図 2-29 | 一般的なプロセスと実証プロセスにおける主な CO <sub>2</sub> 排出源 ..... | 44 |
| 図 3-1  | 急速冷凍した食品の自動販売機での販売による効果 .....                   | 48 |

---

## 表 目次

---

|   |    |
|---|----|
| 表 1-1 事業実施期間.....                                     | 3  |
| 表 1-2 販売商品(写真は急速冷凍の前と後).....                          | 6  |
| 表 1-3 視察の概要.....                                      | 9  |
| 表 1-4 掲載メディアリスト.....                                  | 14 |
| 表 1-5 チラシ配布スケジュール.....                                | 14 |
| 表 2-1 設定した販売目標.....                                   | 17 |
| 表 2-2 販売実績(販売個数).....                                 | 18 |
| 表 2-3 加熱調理による重量変化率.....                               | 19 |
| 表 2-4 食品ロスとして計測されたうち、鯛の身の割合(サンプルとして計測).....           | 20 |
| 表 2-5 食品ロス削減効果(販売された冷凍総菜に占める余剰食材の重量).....             | 21 |
| 表 2-6 寿司店での余剰食材の発生状況(本事業での商品化対象).....                 | 21 |
| 表 2-7 自由回答意見まとめ.....                                  | 34 |
| 表 2-8 現地調査実施概要.....                                   | 37 |
| 表 2-9 商品購入の理由.....                                    | 37 |
| 表 2-10 自動販売機を知ったきっかけ.....                             | 37 |
| 表 2-11 利用シーン.....                                     | 38 |
| 表 2-12 自動販売機での販売商品への希望.....                           | 38 |
| 表 2-13 冷凍した食品に対するイメージ.....                            | 39 |
| 表 2-14 購入しなかった理由.....                                 | 39 |
| 表 2-15 検討の際に優先した項目.....                               | 40 |
| 表 2-16 食品ロスや環境配慮などが購買の動機になるか.....                     | 41 |
| 表 2-17 CO <sub>2</sub> 排出量推計結果(食品ロス削減量 57kgに対して)..... | 45 |
| 表 2-18 算定に使用したデータ一覧.....                              | 45 |

# 1. 事業実施内容

## 1.1 事業背景

東京都は、令和元年に『『未来の東京』戦略ビジョン』及び「ゼロエミッション東京戦略」において、2050年までに食品ロス実質ゼロを目指し、2030年までに2000年度比(約76万トン)で食品ロスを半減する目標を掲げた。

東京都内の食品ロス発生量の内訳をみると、外食産業から発生する食品ロスの割合が約半数と特に多くなっている。そのため、都内の外食産業から発生する食品ロスの削減に向けた方策の検討が求められている。

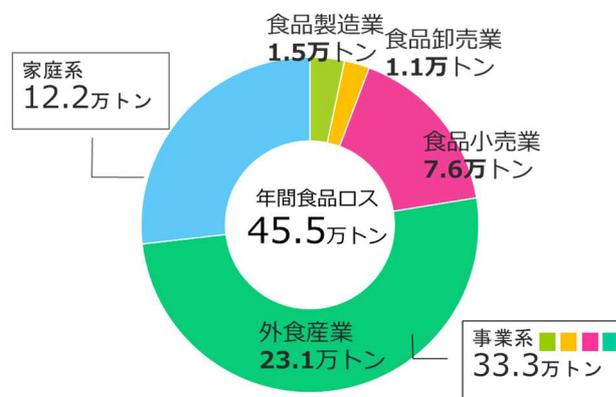
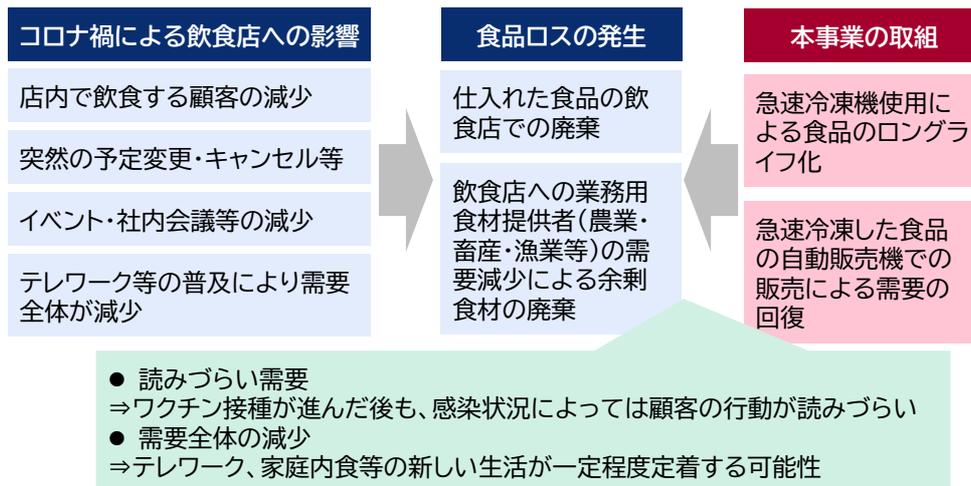


図 1-1 東京都の食品ロス発生量(2018年度)

新型コロナウイルスの影響による営業時間短縮等の影響を受け、飲食店等については、顧客需要を予測しづらい状況が続いており、食品ロス発生の一因となっている。また、飲食業界全体のサービス需要が大きく減少していることから、業務用の流通ルートを担当する事業者の食材需要も減少しており、生産地での食品ロス発生の一因となっている。

このような状況に対して、急速冷凍技術により飲食店が仕入れた食品を長期保存(ロングライフ化)できるようにすることは飲食店での食品ロス発生削減に寄与する。また、急速冷凍技術にて食材を長期間保存したとしても今後の顧客需要は予測しづらく、テレワークなど新しい生活が一定程度定着し、家庭内食等が増加したまま外食の需要が回復しない可能性もあるため、急速冷凍した食品の自動販売機での販売という新たな取組により飲食店の販路を拡大し、飲食店及び業務用食材提供者(生産者)の食品ロス対策を進めることが効果的である。



※なお、平常時においても、顧客の見込み違い、予定変更・キャンセル等は飲食店の食品ロス発生要因であるが、コロナ禍によりこれらの要因が起こりやすくなっている

図 1-2 コロナ禍における飲食店の食品ロス発生要因と本事業の位置づけ

## 1.2 事業実施概要

### (1) 全体的なスキーム

東京都麻布にある寿司店「鮭心」にて、営業中に提供しなかった食材を使用した冷凍商品をデイブレイク株式会社(以下、「デイブレイク」。)とともに開発した。鮭心では営業終了後に余った食材の発生量を記録し、その余剰食材を利用し自動販売機での販売用商品を製造し、急速冷凍した。鮭心が製造した冷凍商品はデイブレイクに納品され、デイブレイクが自動販売機の商品補充、売上管理、販売促進などの運用、現地調査に対応した。全体を通して三菱総合研究所にて進行管理を行い、食品ロス削減効果の検証、ウェブアンケート調査等を実施した。

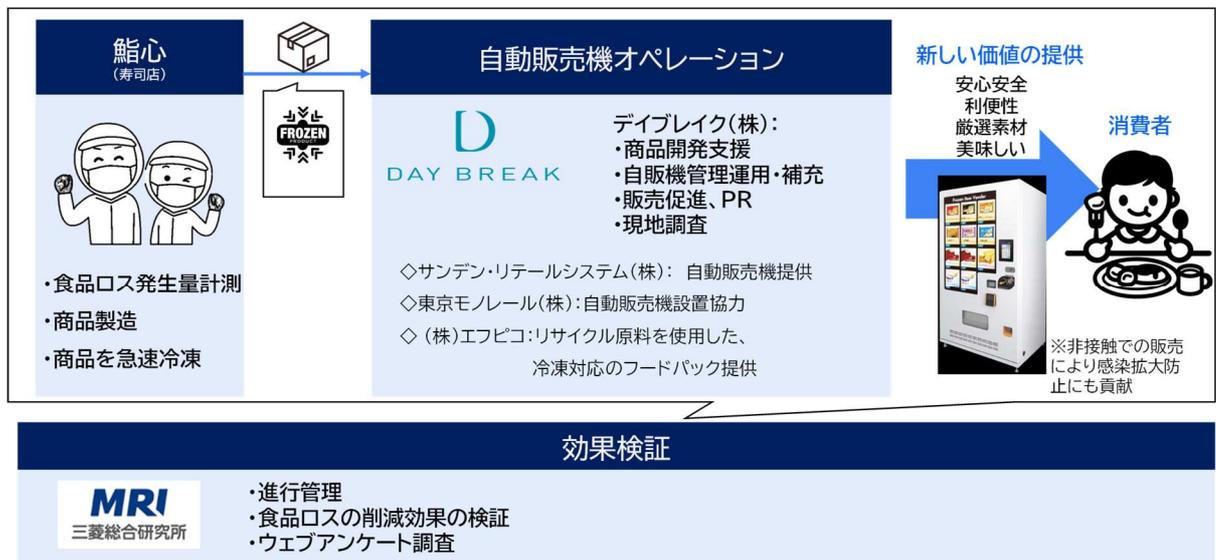


図 1-3 事業実施概要

自動販売機での販売商品は、計測を開始した 2021 年 11 月 19 日以降に発生した余剰食材を使って製造した。一部、販売状況に応じて保管していた食材が不足する場合には、追加で仕入れた食材を使用して製造した。

表 1-1 事業実施期間

|              |                                    |
|--------------|------------------------------------|
| 余剰食材発生量の計測期間 | 2021 年 11 月 19 日から 2022 年 1 月 21 日 |
| 販売期間         | 2021 年 12 月 21 日から 2022 年 1 月 21 日 |

## (2) 特殊冷凍™技術の特徴

一般的な冷凍の場合、細胞内の水分が氷に変わる温度帯(氷結晶生成温度帯:-1℃~-5℃)の通過時に、氷結晶が大きく歪になることで細胞が損傷する。一方、急速冷凍は、急速かつ均一に冷却することで氷結晶が小さく生成され、細胞の損傷を極少化でき、うまみ成分の流出を防ぐことができる。さらに特殊冷凍として、冷風の湿度や冷風の当て方などの特殊技術が加わり、形状維持や調理済みの温かい食品の急速冷凍を実現することができる。

今回の実証に協力した寿司店「鮨心」では、特殊冷凍技術を利用した急速冷凍機を利用し、商品を高品質な状態で冷凍した。これにより、調理したての品質(風味・香り・食感など)を長期間保持(ロングライフ化)し、電子レンジでの解凍後に、消費者にお店の味を楽しんで頂くことができる。

図：急速冷凍並びに緩慢凍結の凍結曲線の比較

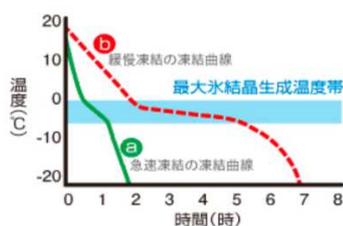


図 1-4 急速冷凍技術

出所)一般社団法人日本冷凍食品協会「急速凍結が良い理由」

### (3) 販売場所

東京モノレール天王洲アイル駅の中央改札前に自動販売機を設置し、余剰食材を用いて製造した商品を販売した。

東京モノレール天王洲アイル駅は、臨海高速鉄道との接続駅であり、付近にオフィスビルが多く、通勤利用者が多い。徒歩 10 分圏内に複数のタワーマンションが立ち並び、ファミリー世帯が多く居住している。寺田倉庫主催のイベントが定期的に週末開催され、休日にも駅利用者が比較的多い。また、羽田空港や品川駅へのアクセスも良いことから、様々な地域からアクセスしやすい立地となっている。

また、ダイブレイクの本社が近く、本実証事業における商品補充や機器管理等が実施しやすいため、販売場所に設定した。

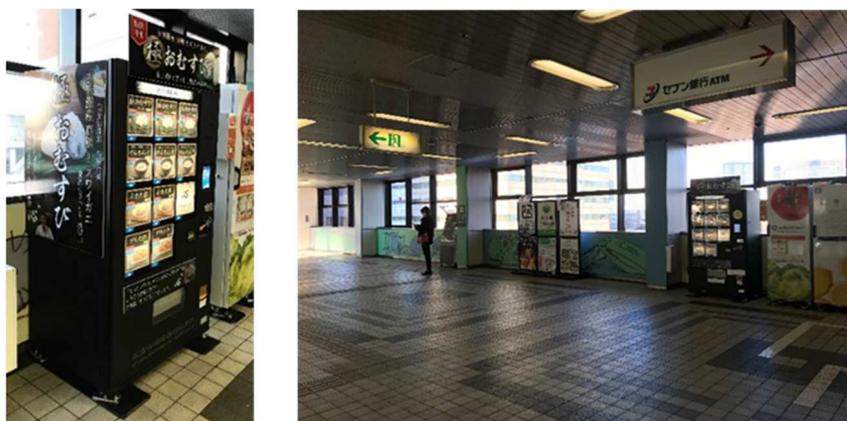


図 1-5 自動販売機設置状況

## 1.3 販売商品の開発

### (1) 寿司店「鮭心」での食品ロス発生状況、商品開発背景

寿司店「鮭心」では来店客の食べ残しはほぼなく、厨房では日常的に、酢飯や、寿司ネタで使えないゲソやアラ、血合いの部分などが余っていた。

寿司ネタで残った食材は、従業員が賄いとして食しているが、イカゲソやブリの血合い等の他、シャリ(酢飯)は発生量が多いことから食べきれず、やむをえず廃棄することもあった。

そこで、特に多く余っている酢飯や、寿司ネタに使えない食材を活かすことを前提に商品を開発した。また、非可食部であるアラも食材として有効活用することを目指した。

### (2) 販売商品の概要

これまで寿司店で食品ロスとなっていた食品を活用し、極おむすびセット、イカ大根、ブリ大根を商品化した。それぞれ、これまで食品ロスとなっていた鯛アラの身、酢飯、ズワイガニ、イカ、ブリが用いられている。以下に、食品ごとに、余剰食材が含まれる重量も併せて示す(表 1-2)。なお、2021年11月19日以降に余った食材は冷凍保管し、商品製造に利用したが、食材が足りない場合には、新しい食材を開封して商品に使用した。

商品価格は、寿司店のブランドイメージや、寿司店での調理にかかる人件費、今後のビジネスとしての継続性等を考慮して設定した。

また、「真鯛出汁の野菜たっぷりけんちん汁」については、これまで食品ロスとなっていた食材(可食部)は使用していないが、廃棄される魚のアラ(非可食部)を有効活用する取組として商品化を行った。

パッケージについても検討を行い、極おむすびセットやイカ大根、ブリ大根の外装には、ペットボトルをリサイクル原料として使用した、冷凍対応のパッケージを採用した。

表 1-2 販売商品(写真は急速冷凍の前と後)

| 商品<br>(販売価格)                        | 内容・商品画像  |
|-------------------------------------|--|
| 極おむすびセット<br>(500 円)                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 玄界灘産真鯛のアラからとった出汁、アラの端の身を使った鯛めしおむすび</li> <li>-完成重量 80g、うち、余剰食材は鯛アラの身の部分(20g)</li> <li>・ 営業中に提供しなかった酢飯とズワイガニを使ったおむすび</li> <li>-完成重量 80g、うち、余剰食材は酢飯(60g)、ズワイガニ(20g)</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> |
| イカ大根<br>(300 円)                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 寿司ネタとしては使用できないイカゲソを使ったイカと大根の煮もの</li> <li>・ 完成重量 90g、うち、余剰食材はイカゲソ(25g)</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>  |
| ブリ大根<br>(300 円)                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 寿司ネタとしては使用できないブリの血合いを使ったブリ大根</li> <li>・ 完成重量 105g、うち、余剰食材はブリ(65g)</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>  |
| 真鯛出汁の野菜<br>たっぷりけんちん<br>汁<br>(300 円) | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 鯛など魚のアラからとれた出汁および野菜を使用したけんちん汁</li> <li>・ 非可食部だが、廃棄される魚のアラを有効活用する取組として商品化</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>  |

### (3) 解凍方法の検討

商品の解凍方法を検討した。お召し上がり方のご案内を商品に同梱し、解凍方法とウェブアンケート調査への協力依頼を案内した。

#### 極おにぎりとおぼんざいの美味しいお召し上がり方

このたびは「極おむすびとおぼんざい」をご購入いただき、誠にありがとうございます。  
皆様により美味しくお召しいただける解凍方法をご案内いたします。

#### 極おむすびセット

- 1 フードバックを開封し、おむすび2つを取り出します。
- 2 電子レンジにおむすび2つを置いて、600wで1分加熱します。
- 3 裏返して再度電子レンジで1分加熱して完成です。

#### 真鯛出汁の野菜たっぷりけんちん汁

- 1 袋からカップを取り出します。
- 2 蓋をしたまま、電子レンジ600wで4分半加熱して完成です。

#### イカ大根・ブリ大根

- 1 袋を開封し、凍った状態のおぼんざいをお皿に移し替えます。
- 2 ラップをかけず、そのまま電子レンジ600wで3分加熱します。
- 3 一度お皿を取り出し、お箸で大根を裏返して、1分加熱して完成です。

**【お召し上がる前に、必ずご確認ください】**

- ・電子レンジ加熱後は商品が熱くなりますので、お取り出しの際はご注意ください。
- ・蓋や容器に万が一割れが見られた場合、お召し上がりにならず、お問い合わせ窓口へご連絡ください。商品交換させていただきます。
- ・ご使用される電子レンジによって解凍時間に差が生じます。解凍が足りない場合は、10～20秒ずつ再加熱してご調整ください。
- ・イカ大根、ブリ大根は、必ず袋の中身をお皿に移し替えてから電子レンジで加熱ください。袋のまま加熱されると、袋の変形、破損などの恐れがございます。

#### アンケート協力のお願い

本商品・事業に関するご感想を、是非お寄せください。  
全問ご回答いただいたお客様には、謝礼として500円分のAmazonギフト券を差し上げます。右のQRコードからアンケートにアクセスください。  
<https://www.net-research.jp/1112639/rc/10a/>

※アンケート受付期間：2021年12月21日(火)～2022年1月30日(日)  
※12/29(水)0:00～12/31(金)12:00は、システムメンテナンスのためご回答いただけません。  
※ご回答者数が1,000名を超えた場合は、ギフト券のお渡しを抽選とさせていただきます。



(お問い合わせ窓口：テイブレイク株式会社：03-6453-7357 受付時間：平日10:00～17:00)

図 1-6 お召し上がり方のご案内(表)



図 1-7 お召し上がり方のご案内(裏)

商品ロゴには、「鮭心」と、「ArtLockFood」のロゴマークおよびキャッチコピーを使用した。「ArtLockFood」とは、デイブレイクが販売する高品質冷凍食材の総称で、特殊冷凍を導入されたデイブレイクのパートナー(一時生産者や食品加工会社、飲食店など)が、とれたて・できたての新鮮な状態で加工および特殊冷凍し、一番の美味しさを閉じ込めている点が特長である。また、冷凍することでロングライフ化を実現するとともに、余剰食材を活用していることから、「To make the world sustainable」のキャッチコピーを掲げている。今回の取組は、鮭心とデイブレイクが共同で開発したものであり、食材を活用したサステナブルな商品であることから、このロゴデザインを採用した。

#### (4) 商品化にあたっての調査

寿司店では普段製造しないおむすびやおばんざい、汁物の冷凍商品の開発にあたり、凍結方法やパッケージ、解凍方法などの参考情報を収集する必要があり、これらの実績を持つ企業「株式会社RISE」への視察を行った。

デイブレイクの冷凍ノウハウに加え、実際に商品を販売する企業のオペレーションを参考にすることで、

より高品質かつ消費者が気軽に購入できる商品開発を目指した。

表 1-3 視察の概要

|              |   |
|--------------|---|
| 出張日時         | 2021年12月9日～12月10日   |
| 訪問先          | 株式会社 RISE   |
| 視察内容         | 急速冷凍機を活用した惣菜・弁当の製造を行う株式会社 RISE を視察  |
| 視察先選定理由      | <p>以下の 3 つの要素を持ち合わせる特殊冷凍機の導入企業は極めて貴重で、本事業の視察先として最適であり、意義のある情報を得られると判断し、視察先に選定した。</p> <p>1) <b>食品ロス約 0%達成の実績</b><br/>株式会社 RISE は、特殊冷凍を活用した高品質な冷凍食品製造や調理の効率化、ロングライフ化に成功しており、中でも、食材廃棄(食品ロス)はおよそ 0%を達成している日本でも数少ない企業。<br/>本事業との親和性が高く、意義のある情報を得られると期待した。</p> <p>2) <b>高級料亭とのコラボレーション実績</b><br/>株式会社 RISE は、高級料亭とのコラボレーションし、商品クオリティを高く評価された実績を持つ。<br/>今回商品開発するにあたり、高級鮨店のクオリティを保ちながら一般消費者が日常的に購入できる商品を目指しており、株式会社 RISE の過去の実績が参考になると期待した。</p> <p>3) <b>多品目の製造実績</b><br/>焼き魚、煮もの、米飯など多品目の冷凍食品を製造しており、冷凍に適した調理方法、包材選定などの参考になると期待した。</p> |
| 視察時の様子       |   |
| 視察にあたり参考にした点 | <p>商品の開発にあたり、株式会社 RISE の取組のうち、以下の点を参考にした。</p> <p>1) <b>特殊凍結の諸条件</b><br/>メニューごとの凍結特性をヒアリングし、凍結時間(メニューによって1時間前後凍結時間は異なる)、凍結時の容器の選定、パッケージ、解凍方法などを参考にした。</p> <p>2) <b>食材の下処理</b><br/>下処理済み(もしくは調理済み)の鮮度の良い状態で冷凍し、必要な時に必要な分だけ使用する特殊冷凍ならではの手法を参考にした。</p> <p>3) <b>売れ行き商品</b><br/>冷凍惣菜で人気の商品およびその理由をヒアリングし、商品開発の参考にした。</p>   |

## 1.4 広報活動

### 1.4.1 プレスリリース配信

2021年12月20日にダイブレイクホームページ及びPR timesにて配信を行った。以下に、プレスリリース本文を掲載する。

報道関係者各位

2021年12月20日

**ダイブレイク、鯛アラやゲソなど寿司店の食品ロスを蘇らせた  
特殊冷凍おむすび、おぼんざいを12/21～1/21 自販機で販売  
～東京都に採択された「食品ロス削減実証事業」として、  
特殊冷凍技術による飲食店の廃棄削減と販売機会の拡大を検証～**

特殊冷凍ソリューション事業を展開するダイブレイク株式会社（本社：東京都品川区、代表取締役：木下昌之、以下当社）は、東京都に採択された「2021年度 食品のロングライフ化技術を活用した食品ロス削減事業」として、飲食店でこれまで廃棄されていた食材を活用し、特殊冷凍した食品を自動販売機で販売する「急速冷凍食品の自動販売機での販売実証」を開始いたします。

実証では、寿司店で使い切れないネタやシャリ、魚のアラを使用したおむすび・おぼんざい等を商品化。12/21（火）～1/21（金）の期間、東京モノレール天王洲アイル駅にて、「もったいない」から生まれた特殊冷凍食品を販売いたします。



■東京都の「2021年度 食品のロングライフ化技術を活用した食品ロス削減事業」について  
このたび、東京都が公券した2021年度の「食品のロングライフ化技術を活用した食品ロス削減事業」に、株式会社三菱総合研究所とダイブレイクの協同事業「急速冷凍食品の自動販売機での販売実証」が採択されました。本事業は、飲食店の食品ロス削減に貢献するモデル事業として、ここで得られた成果を広く普及させ、課題の解決を図りながら、社会へ実装させることが目的とされています。

【報道資料】「食品のロングライフ化技術を活用した食品ロス削減事業の採択について」  
<https://www.metro.tokyo.lg.jp/tosei/hodohappyvo/press/2021/08/23/10.html>

図 1-8 プレスリリース本文(1/4)

「急速冷凍食品の自動販売機での販売実証」では、飲食店のロス食材を活用した料理を特殊冷凍させ、サンデンリールシステム株式会社が製造・販売する冷凍専用自動販売機「ど冷えもん」で販売。ロス食材の有効活用はもちろんのこと、品質を保ったまま販売することで食品ロスを削減に貢献します。

#### ■販売商品について「鯨心」監修、“もったいない”から生まれたご馳走

自動販売機で販売する商品は、東京・南麻布の高級江戸前鮨店「鯨心」の協力を得て、営業中に提供しなかった食材を蘇らせた料理です。1匹のうち、頭や骨など約6割が廃棄されてしまうという鯛の「アラ」（骨の出汁、端の身）を使った「玄界灘産真鯛の鯛めしおむすび」や、鯛のアラ出汁で煮込んだけんちん汁、寿司ネタとしては使えないゲソを活用した「イカ大根」などを販売。上質な素材を使い、大将の中村氏が一つひとつ丁寧に仕上げた料理を特殊冷凍し、美味しさを閉じ込めました。冷凍自動販売機は、2021年12月21日（火）～2022年1月21日（金）に東京モノレール「天王洲アイル」駅中央改札前に設置し、オフィスワーカーや近隣住民の皆様へ、「もったいない」から生まれたご馳走を振舞います。

デイブレイクでは、このたびの実証成果を、特殊冷凍技術と冷凍自動販売機を用いた食品ロス削減と販売機会の拡大を実現するモデルとして広く発信し、食品事業者に向け、ソリューションを提供に努めてまいります。

#### ■「急速冷凍食品の自動販売機での販売実証」の冷凍自動販売機販売について

##### 【販売商品と価格】

「極おむすびセット」 500円

- ・玄界灘産真鯛のアラからとった出汁、アラの端の身を使った鯛めしおむすび
- ・営業中に提供しなかった酢飯とズワイガニを使ったおむすび

「真鯛出汁の野菜たっぷりけんちん汁」 300円

「イカゲソ大根」 300円

寿司ネタとしては使用できないイカゲソを使ったイカと大根の煮もの

「ブリ大根」 300円

寿司ネタとしては使用できないブリの血合いを使ったブリ大根



※販売数量限定のため、完売している場合がございます。

※上記商品以外にも限定商品が販売される場合がございます。

※販売状況（完売や限定商品販売について等）は、デイブレイクの公式 Twitter にてご案内いたします。

（デイブレイク公式 Twitter アカウント：@daybreak\_mk）

図 1-9 プレスリリース本文(2/4)



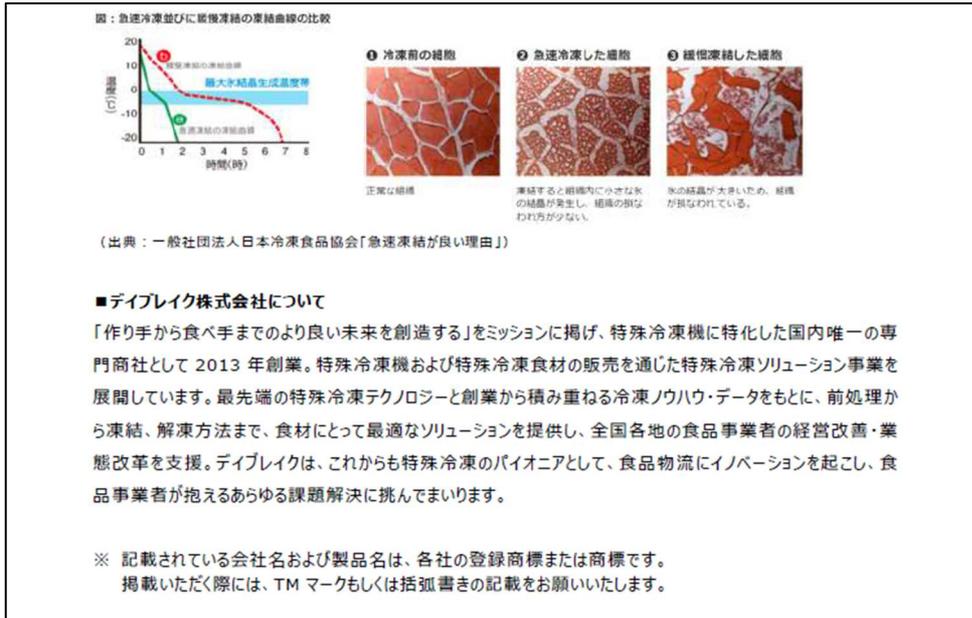


図 1-11 プレスリリース本文(4/4)

## 1.4.2 メディア掲載

取組への反響は高く、テレビ 4 番組、新聞 4 紙、WEB メディア 12 件にて取り上げられた。デイブレイク公式ツイッターでも、実証の紹介や、年末年始休業のお知らせを行った。

実証後に、フードテック官民協議会(事務局:農林水産省)のマンスリーレポートで事例として紹介した。

表 1-4 掲載メディアリスト

| 日付   | ジャンル    | 媒体名   |
|--|---------|---|
| 2021/12/21   | テレビ/WEB | ワールドビジネスサテライト                               |
| 2021/12/22   | テレビ     | Nスタ   |
| 2021/12/27   | テレビ     | live news days                              |
| 2022/01/14   | テレビ/WEB | news every.                                 |
| 2021/12/22   | 新聞      | 水産タイムス                                      |
| 2021/12/23   | 新聞      | みなと新聞                                       |
| 2022/01/07   | 新聞      | 日本食糧新聞                                      |
| 2022/01/11   | 新聞      | 朝日小学生新聞                                     |
| 2021/12/20   | WEB     | PR times                                    |
| 2021/12/21   | WEB     | Yahoo!ニュース                                  |
| 2021/12/21   | WEB     | CNET Japan                                  |
| 2021/12/21   | WEB     | Yahoo!ニュース                                  |
| 2021/12/21   | WEB     | News Picks                                  |
| 2021/12/21   | WEB     | HEAD TOPICKS                                |
| 2021/12/21   | WEB     | WorkMaster                                  |
| 2021/12/21   | WEB     | 朝日新聞 DIGITAL                                |
| 2021/12/23   | WEB     | Biglobe ニュース                                |
| 2021/12/24   | WEB     | IGNITE                                      |
| 2021/12/21<br>2021/12/23<br>2021/12/28<br>2022/01/05<br>2022/01/11<br>2022/01/17 | SNS     | デイブレイク 公式 twitter                           |
| 2022/01/27<br>(実証後)  | メール     | フードテック官民協議会 フードテック・マンスリーレポート(登録者 1,000 名程度) |

## 1.4.3 チラシ作成および配布

配布用のチラシを作成し、以下のスケジュールにて、チラシを配布した。

表 1-5 チラシ配布スケジュール

| 配布日                   | 配布場所           | 配布部数  |
|-----------------------|----------------|-------|
| 2021/12/21            | 近隣企業のオフィスに配布   | 50 部  |
| 2022/01/14            | 自動販売機前で配布      | 100 部 |
| 2022/01/19            | 自動販売機前で配布      | 50 部  |
| 2021/12/21~2022/01/19 | デイブレイク来訪者へご案内  | 50 部  |
| 2021/12/21~2022/01/19 | デイブレイク社員の知人へ配布 | 30 部  |



図 1-12 配布チラシ(表)

## 「極おむすび」をはじめ、冷凍自販機販売商品について

寿司店で使い切れない食材を余すことなく活用し、  
ここでしか味わえないご馳走に蘇らせました。

### 「極おむすびセット」 500円

- ◆ 玄界灘産真鯛のアラからとった出汁、アラの端の身を使った鯛めしおむすび
- ◆ 使いきれなかった酢飯とズワイガニを使ったおむすび



### 「真鯛出汁の野菜たっぷりけんちん汁」 300円

- ◆ 鯛のアラの出汁で煮込んだ、旨味が染みわたるけんちん汁



### 「イカ大根」 300円

- ◆ 寿司ネタには使えないゲソを使ったイカと大根の煮物  
味がしっかり染みた、ほっこり温まる昔懐かしの味



### 「ブリ大根」 300円

- ◆ 寿司ネタには使えないブリの血合いを使ったブリ大根  
今が旬の上質なブリを使った、冬に食べたい一品



上質な素材を使い、「鮭心」の大将中村氏が  
一つひとつ丁寧に仕上げた料理を特殊冷凍し、  
美味しさを閉じ込めました。

もったいないから生まれたご馳走を、ぜひご賞味ください。

※数量限定販売のため、  
時間帯によって完売している場合がございます。  
あらかじめご了承ください。



図 1-13 配布チラシ(裏)

## 2. 事業実施結果

### 2.1 販売実績

#### (1) 販売目標設定および発注

ダイブレイクにて、冷凍食品の過去の販売実績及び自動販売機の容量を参考に、以下の通り販売計画を策定した。こちらの計画に沿って、寿司店に対して商品製造を依頼した。商品の売れ行き状況を加味して、1週間に1回程度発注を行い、その約5日後に寿司店より商品を納品頂いた。

売れ行き以上に商品を製造しすぎると製造した商品が余り、在庫を抱えることになるため、そのような状態が生じないように、適宜発注量の調整を行った。

表 2-1 設定した販売目標

| 商品名      | 平日販売目標(個) | 休日販売目標(個) |
|----------|-----------|-----------|
| 極おむすびセット | 30        | 10        |
| イカ大根     | 10        | 5         |
| ブリ大根     | 10        | 5         |
| けんちん汁    | 20        | 10        |

#### (2) 商品補充の状況

平日は朝9時と夕方5時に補充を行い、常に在庫がある状態を維持した。休日は土日いずれかで補充を行い、ほとんど欠品はない状態を保ったが、人気商品(極おむすびセット)が一時的に完売する日も見られた。

冬休み期間中には補充を休止していたことから、12月30日～1月4日は欠品状態となっていた。

自動販売機の不具合により、けんちん汁の在庫があるにも関わらず完売表示となり、一時的に販売できない事象が生じた。

#### (3) 販売実績・売上への影響要因

看板やチラシで「極おむすび」を強調して発信したこともあり、極おむすびセットの人气が最も高かった。

テレビ放送の影響もあり、特に実証前半の売れ行きが好調であった。1月に入ってから東京都の新型コロナウイルス感染者数の急速な拡大や、悪天候の日があったものの、実証後半まで安定した売上が得られた。実証期間中の売上金額合計は43万9,200円であった。

購入される時間帯は昼休憩時(11:30～13:30)が最も多く、次いで帰宅時(18:00～20:00)が多かった。報道を見て、または通勤時に自販機が存在を知り、昼休憩時や帰宅時に購入する流れが想定される。

表 2-2 販売実績(販売個数)

| 日付                            | 曜日 | 極おむす<br>びセット | イカ大根 | ブリ大根 | けんちん<br>汁 | 販売個数<br>合計 | 備考   |
|-------------------------------|----|--------------|------|------|-----------|------------|--|
| 販売実績合計                        |    | 546          | 125  | 244  | 185       | 1,100      |  |
| 2021/12/21                    | 火  | 21           | 7    | 9    | 11        | 48         | テレビ放映、チラシ<br>配布  |
| 2021/12/22                    | 水  | 42           | 16   | 23   | 16        | 97         | テレビ放映  |
| 2021/12/23                    | 木  | 32           | 7    | 8    | 10        | 57         |  |
| 2021/12/24                    | 金  | 48           | 15   | 19   | 11        | 93         |  |
| 2021/12/25                    | 土  | 27           | 11   | 23   | 10        | 71         |  |
| 2021/12/26                    | 日  |              |      |      |           |            |  |
| 2021/12/27                    | 月  | 46           | 10   | 11   | 16        | 83         | テレビ放映  |
| 2021/12/28<br>~<br>2022/01/04 | 水  | 41           | 0    | 26   | 11        | 78         | 冬休み期間<br>(12/30~1/4は<br>欠品)  |
| 2022/01/05                    | 水  | 19           | 3    | 6    | 8         | 36         |  |
| 2022/01/06                    | 木  | 18           | 8    | 7    | 6         | 39         | 天候/雪   |
| 2022/01/07                    | 金  | 41           | 13   | 12   | 10        | 76         |  |
| 2022/01/08                    | 土  | 27           | 3    | 15   | 4         | 49         |  |
| 2022/01/09                    | 日  |              |      |      |           |            |  |
| 2022/01/10                    | 月  |              |      |      |           |            |  |
| 2022/01/11                    | 火  | 8            | 2    | 5    | 8         | 23         | 天候/雨   |
| 2022/01/12                    | 水  | 14           | 2    | 3    | 3         | 22         |  |
| 2022/01/13                    | 木  | 17           | 0    | 11   | 6         | 34         |  |
| 2022/01/14                    | 金  | 30           | 0    | 12   | 9         | 51         | テレビ放映、チラシ<br>配布  |
| 2022/01/15                    | 土  | 21           | 0    | 15   | 2         | 38         |  |
| 2022/01/16                    | 日  |              |      |      |           |            |  |
| 2022/01/17                    | 月  | 19           | 10   | 8    | 9         | 46         |  |
| 2022/01/18                    | 火  | 13           | 8    | 7    | 4         | 32         |  |
| 2022/01/19                    | 水  | 23           | 9    | 13   | 3         | 48         | チラシ配布<br>東京都「新型コロナ<br>ウィルス感染症まん<br>延防止等重点措<br>置」予定を発表、<br>1/21より適用 |
| 2022/01/20                    | 木  | 21           | 1    | 11   | 13        | 46         |  |
| 2022/01/21                    | 金  | 18           | 0    | 0    | 15        | 33         |  |

## 2.2 食品ロス削減効果

### 2.2.1 食品ロス削減効果の算出方法

#### (1) 商品販売量からの食品ロス削減効果の算出

2.1 に示した各商品の販売個数に対して、表 1-2 販売商品に示したとおり、それぞれの商品に含まれる余剰食材の重量を乗じ、加熱調理による重量減少を加味して加熱調理前の状態での食材重量を算出した。

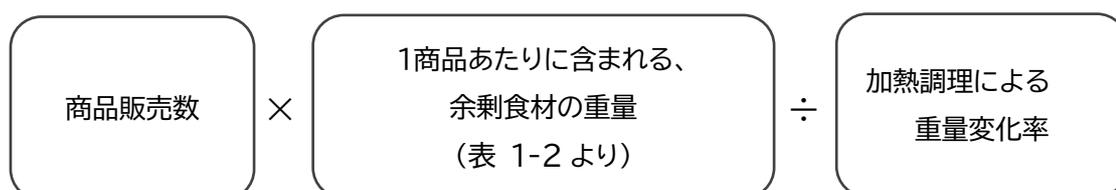


図 2-1 食品ロス削減効果(加熱調理前の余剰食材相当量)の算出イメージ

加熱調理による重量変化率については、文部科学省「日本食品標準成分表 2020 年版(八訂)」の数値を用いた。

表 2-3 加熱調理による重量変化率

| 商品名      | 素材    | 重量変化率(%) | 本実証での調理方法 | 備考   |
|----------|-------|----------|-----------|--|
| 極おむすびセット | 鯛     | 82       | 焼いた       | —  |
|          | ズワイガニ | —        | 加熱調理なし    | ポイルズワイガニを仕入れ、そのまま使用しているため、調理前後での重量変化なし           |
| イカ大根     | イカ    | 76       | 煮た        | —  |
| ブリ大根     | ブリ    | 85       | 煮た        | 日本食品標準成分表にブリをゆでた場合の重量変化率の記載がなかったため、鯛の水煮の重量変化率を代用 |

出所)文部科学省「日本食品標準成分表 2020 年版(八訂)」(令和 2 年 12 月) 表 12 調理方法の概要および重量変化率表より ([https://www.mext.go.jp/a\\_menu/syokuhinseibun/mext\\_01110.html](https://www.mext.go.jp/a_menu/syokuhinseibun/mext_01110.html))

2021 年 11 月 19 日以降に余った食材は冷凍庫に保存しておき、商品製造に使用したが、一時的に冷凍庫に保存されている食材が不足した場合には新しい食材を利用して商品を製造した。そのため、新しい食材から商品を製造した分の重量については、食品ロス削減効果の算出から除いた。

## (2) 鯛アラの可食部の算出

寿司店にて、2021年11月19日から2022年1月21日までに余った食材の量を計測した。計測の際、鯛については、アラ(骨を含む)の重量を計測したが、ここに含まれる可食部の重量を算出するために、発生した鯛アラのうち、身と骨の重量を計測した。

表 2-4 食品ロスとして計測されたうち、鯛の身の割合(サンプルとして計測)

| 素材 | アラ重量(g) | 身の重量(g) | 身の割合(%) |
|----|---------|---------|---------|
| 鯛  | 1,070   | 375     | 35      |

### 2.2.2 食品ロス削減効果の検証結果

2.2.1 に示した方法により、商品販売期間(12/21~1/21)の食品ロス削減効果(販売された冷凍総菜に占める余剰食材の重量)及び1日あたり重量を算出した。冬休み期間のうち、12月30日~1月4日は欠品しており販売できなかったため、この6日間を除いた26日間についての1日あたり重量を算出した。製造時に余剰食材が足りず、鯛おにぎりとズワイガニおにぎりの一部で新しい食材を開封して製造したが、その部分については食品ロス削減効果の算出結果からは除いた。(表 2-5)

寿司店での商品製造期間(11/19~1/15)<sup>1</sup>の余剰食材の発生状況については、店舗が長期間休業している冬休みの影響を除くため、冬休みのうち、土日以外での休業日(12/30(木)、12/31(金)、1/3(月)、1/4(火)、1/5(金))の5日間を除いた53日間についての1日あたり重量を算出した。(表 2-6)

算出の結果、1日あたりに販売できた余剰食材の量は2,184g/日であり、それに対して寿司店での余剰食材の発生状況は1,976g/日であったことから、1日あたりに発生する余剰食材を概ね1日で販売できたことが明らかになった。

食品ロス削減効果と余剰食材発生量を素材別に比較すると、鯛、酢飯、ブリは1日あたりに発生する余剰食材を1日以内で販売でき、ズワイガニ、イカゲソについては1日あたりで比較すると食材が余る結果となった。ズワイガニやイカゲソについては余ったが、賄いとしても食べられている。このように、余剰食材の種類によっては1日あたりに発生したものを1日で販売しきれない場合があるが、こちらについては、商品ラインナップの再考などにより改善の可能性があると考えられる。

表 2-5、表 2-6 の算出結果から、余剰食材の発生状況と食品ロス削減効果についてまとめた図を作成した(図 2-2)。商品製造期間の11月19日から1月15日に発生した余剰食材の総重量は104,742gであり、うち、自動販売機での販売により56,774gが販売された。期間中、賄い消費や、寿司店の店舗に来場した顧客への冷凍商品の譲渡を行っており、発生した余剰食材のほぼ全量を有効活用することができた。

<sup>1</sup> 寿司店での余剰食材の発生状況は11/19~1/21まで計測していたが、自動販売機にて販売する商品については販売の数日前より発注・製造が必要であり、商品を製造した最終日が1/15であったことから、商品製造が可能であった11/19~1/15を集計対象とした。

表 2-5 食品ロス削減効果(販売された冷凍総菜に占める余剰食材の重量)

(g)

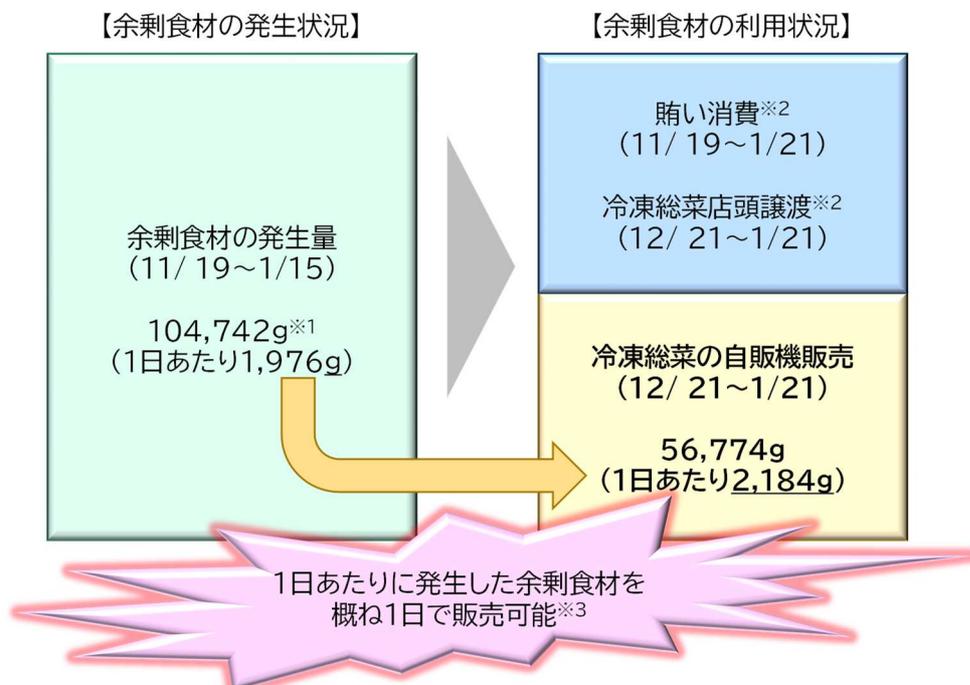
|                   | 合計     |           |        |       |       |        |
|-------------------|--------|-----------|--------|-------|-------|--------|
|                   | 鯛おにぎり  | ズワイガニおにぎり |        | イカ大根  | ブリ大根  |        |
|                   |        | 鯛         | 酢飯     | ズワイガニ | イカゲソ  | ブリ     |
| 総重量(12/21 ~ 1/21) | 56,774 | 8,683     | 21,360 | 3,960 | 4,112 | 18,659 |
| 1日あたり重量(26日間)     | 2,184  | 334       | 822    | 152   | 158   | 718    |

表 2-6 寿司店での余剰食材の発生状況(本事業での商品化対象)

(g)

|                   | 合計      |           |        |        |        |        |
|-------------------|---------|-----------|--------|--------|--------|--------|
|                   | 鯛おにぎり   | ズワイガニおにぎり |        | イカ大根   | ブリ大根   |        |
|                   |         | 鯛         | 酢飯     | ズワイガニ  | イカゲソ   | ブリ     |
| 総重量(11/19 ~ 1/15) | 104,742 | 10,532    | 39,850 | 10,680 | 15,580 | 28,100 |
| 1日あたり重量(53日間)     | 1,976   | 199       | 752    | 202    | 294    | 530    |

※上記以外に、「商品化していないが余った食材」として、まぐろ、いくら、牡蠣などが期間合計で4,710g発生した。



※1 自動販売機での販売対象とした商品について集計。それ以外に「商品化していないが余った食材」が、11/19から1/15の期間合計で4,710g発生した。

※2 賄い消費、店頭譲渡等の数量については計測していない。

※3 発生量合計でみると1日あたりに発生した余剰食材を概ね1日で販売可能となっているが、余剰食材の種類によっては1日で販売しきれないものもあった。

図 2-2 食品ロス削減効果のイメージ

## 2.3 ウェブアンケート調査結果

本業務では、実証開始日である 2021 年 12 月 21 日から、実証終了 1 週間後の 2022 年 1 月 30 日までの期間、商品購入者を対象にウェブアンケートを実施した。商品に同封した解凍方法のチラシにウェブアンケートへの回答協力依頼及びアクセス先の情報を記載した。有効回答数は 107 であった。

### 2.3.1 アンケート設問項目

アンケートの設問項目は以下のとおりである。本実証事業の本格的な事業展開を検討する際に参考となるよう、利用者の特徴やニーズ、実証事業に対する共感、今後の利用意向等についての設問を設定した。

- [F1] 性別
- [F2] 年齢(才)
- [Q1] 職業
- [Q2] 同居人数
- [Q3] 同居家族の高校生以下の子ども有無
- [Q4] 同居家族の 65 歳以上の高齢者有無
- [Q5] 天王洲アイルへの来訪目的
- [Q6] 天王洲アイルへの来訪交通手段
- [Q7] 購入商品
- [Q8] 商品購入個数
- [Q9] 商品価格設定
- [Q10] 購入時間帯
- [Q11] 喫食タイミング
- [Q12] 認知経路
- [Q13] 商品購入理由
- [Q14] 喫食場所
- [Q15] 購入目的
- [Q16] 自動販売機設置希望場所
- [Q17] 冷凍食品自動販売機に対する考え
- [Q18] 味の評価
- [Q19] 事業への共感
- [Q20] 普段の食事準備/商品・サービス利用機会
- [Q21] 今後の利用意向
- [Q22] 自由意見

## 2.3.2 アンケート集計結果

### (1) 基本情報(性別・年齢・職業)

購入者の特徴について、性別に男女差はほとんど見られなかった。年齢層については、19歳以下から60歳以上まで幅広い利用があったが、20代から50代までの利用が全体の9割以上を占めた。利用者の職業では、「会社員」が71.0%と最も多かった。自動販売機設置場所である天王洲アイル駅は、オフィスが多い地域であることが要因の1つと考えられる。

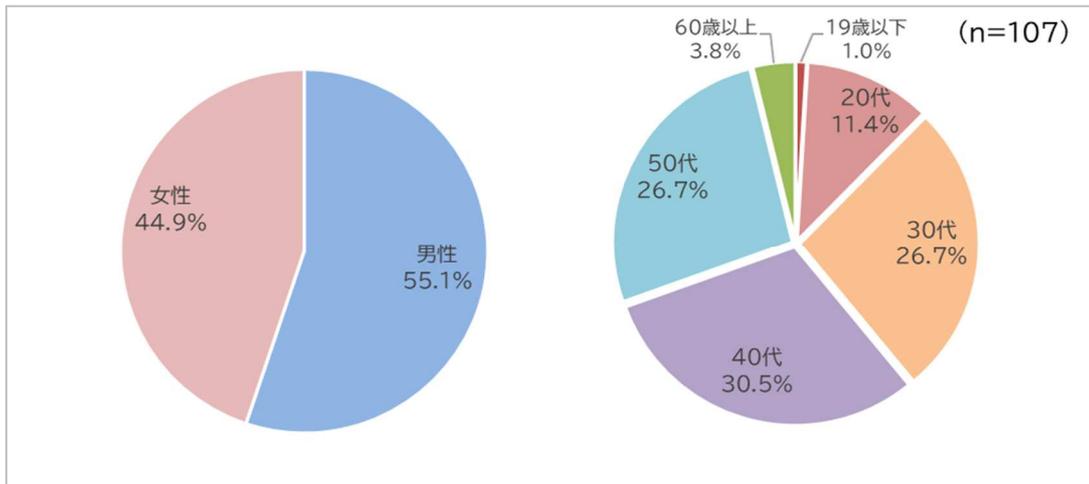


図 2-3 基本属性(年齢・性別)(SA)

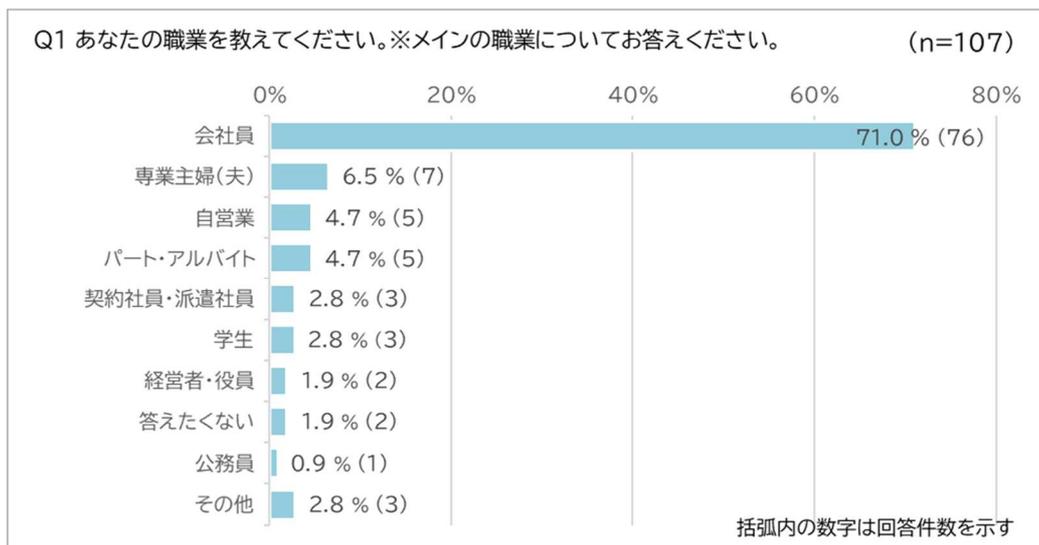


図 2-4 回答者の職業(SA)

## (2) 同居形態・家族構成

同居形態については、「2人」(33.6%)、「1人(誰とも同居していない)」(21.5%)が5割以上を占め、ファミリー世帯よりも単身世帯や夫婦のみ世帯等の利用が多かったと考えられる。同居家族がいる世帯では、「高校生以下の子どもがいる」が33.3%、「65歳以上の高齢者がいる」が16.6%であった。

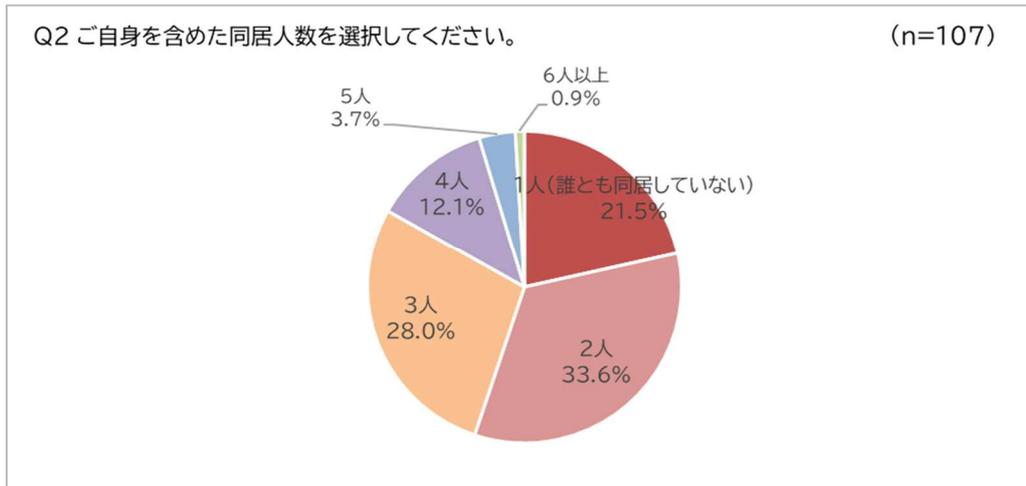


図 2-5 同居人数(SA)

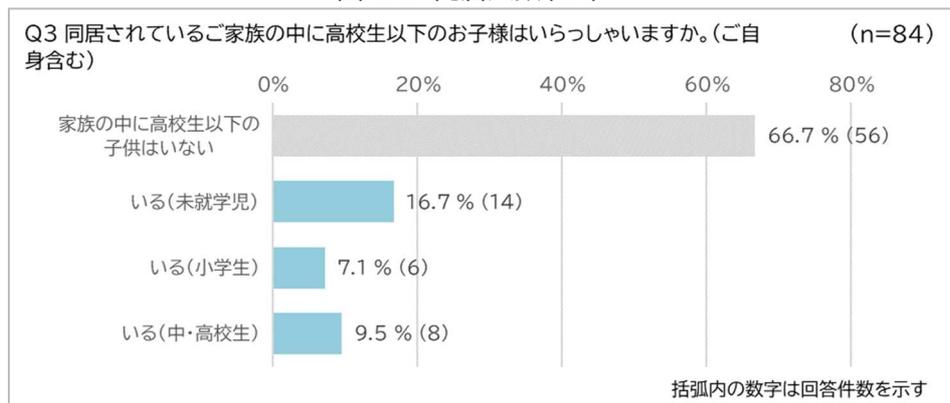


図 2-6 同居家族の子ども有無(MA)

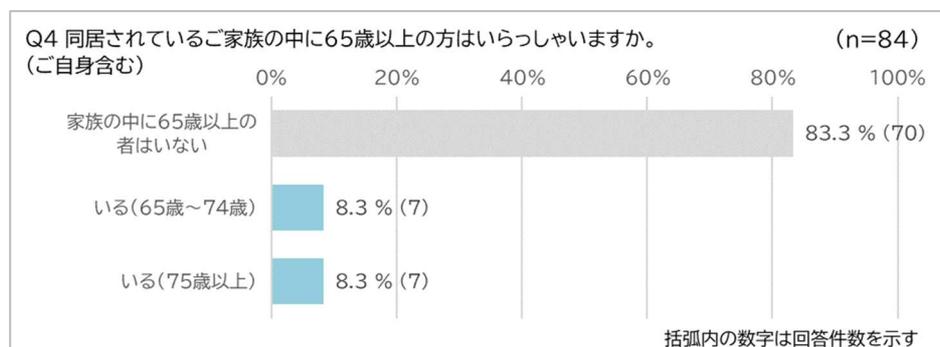


図 2-7 同居家族の高齢者有無(SA)

### (3) 天王洲アイルへの来訪目的と交通手段

実証実施場所への来訪目的は、「この自販機のことを知って」(49.5%)が半数近くに及んでおり、PR活動の効果が高かったことがわかる。また、次いで「通勤」(35.5%)が高かった。その他には、通院や取引先といった回答があった。

交通手段については、設置場所が駅改札付近だったこともあり、「公共交通機関」(64.5%)が最も多い結果となった。

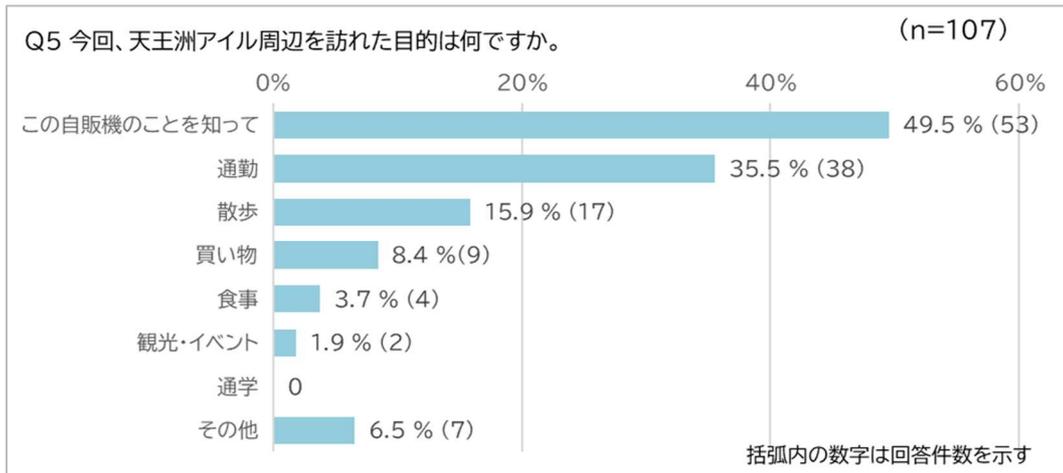


図 2-8 天王洲アイルへの来訪目的(MA)

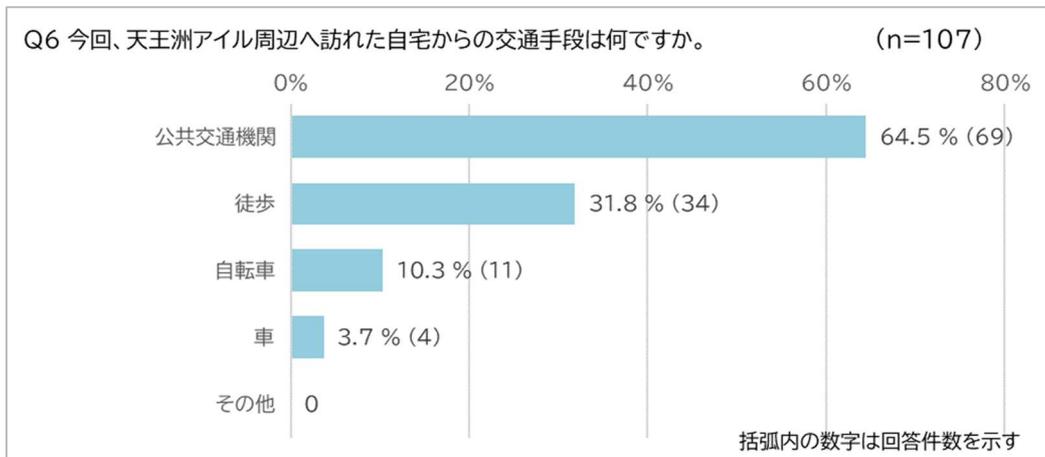


図 2-9 天王洲アイルへの来訪交通手段(MA)

#### (4) 購入商品・購入個数

購入した商品の種類について、約 9 割がメディアやチラシ等で多く取り上げられた「極おむすびセット」(86.0%)を購入している。また、回答数 107 に対して、全ての回答を合算すると 195 であることから、多くの購入者が複数商品を組み合わせて購入していることがわかる。

各商品の購入個数については、どの商品も「1 つ(セット)」の購入が最も多く、平均購入個数はいずれも 1 個台であった。

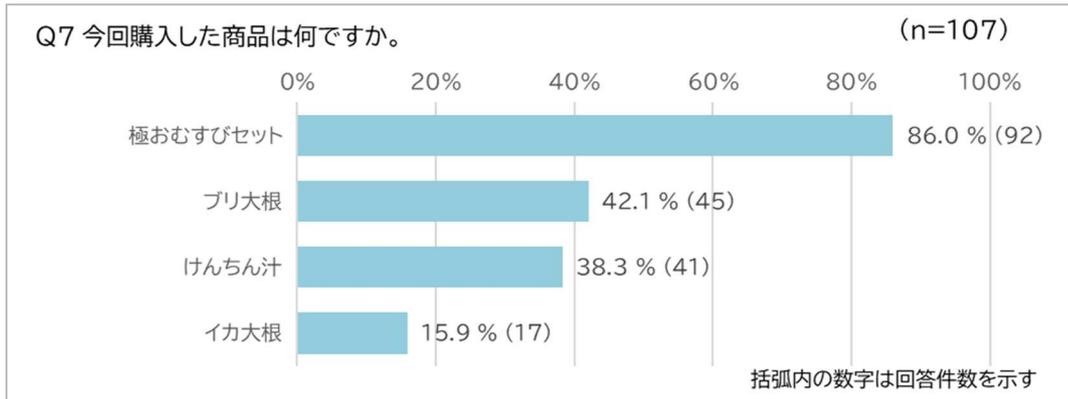


図 2-10 購入商品(MA)

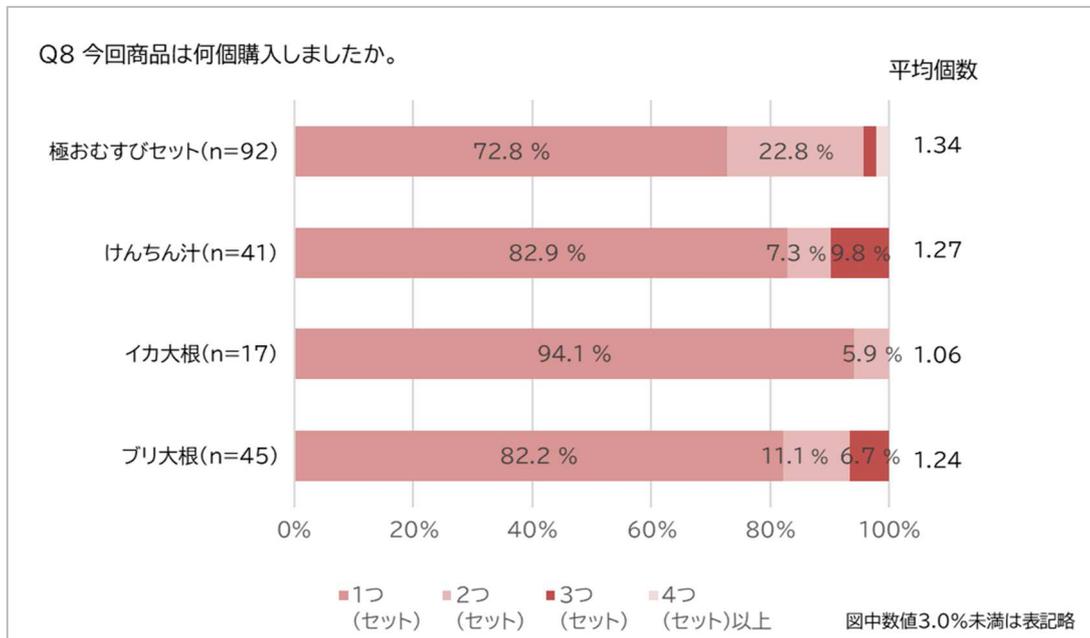


図 2-11 商品購入数(各商品 SA)

## (5) 商品価格評価

商品の価格設定については、「高すぎる」(4.7%)は僅少だが、「やや高い」(47.7%)は多く、高いとの見方が半数強に及んでいる。また、「適切」(43.9%)も4割を超えているのに対して安い(「やや安い」「安すぎる」の合計)との評価は全体の3.7%に留まった。以下に示した「関連意見例」にみるように「もう少し安ければ」との指摘も多くみられた。

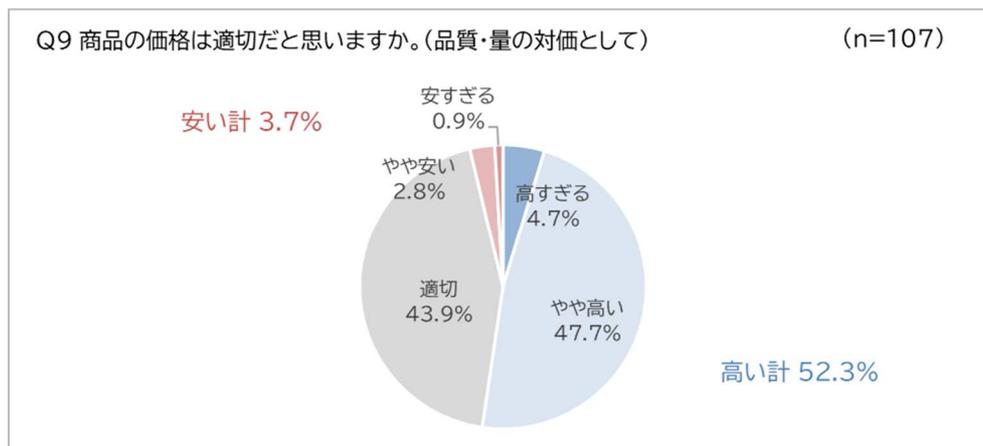


図 2-12 商品価格設定(SA)

### 【関連意見例】

- ちゃんとした料理屋さんの方が作っていらっしゃるし、食材もいいもの(カニとか)を使ってるので仕方ないとは思いますが、おにぎりが2つで500円は高いかなと。せめてもう少し大きければよいのですが。(女性/31歳)
- おにぎり2個500円は安くはないので、竹皮に包む様な演出が欲しい。(男性/62歳)
- おにぎりは、もう少し大きくなるか、値段が下がる(400円程度)とありがたい。ブリ大根は、お魚がもう少し大きければベスト。(男性/46歳)

## (6) 購入時間帯と目的・喫食タイミングと場所

購入時間帯については、「朝」「深夜・早朝」の利用者は少なく、「昼」(34.6%)、「夜」(32.7%)、「夕方」(27.1%)の順に利用が多かった。

購入時間帯(Q10)では、「昼」が最も多いのに対して、購入目的(Q15)を見ると、「夕食」(57.8%)が最も多いこと、喫食タイミング(Q11)としては、3分の2強が「当日」(67.3%)であること、喫食場所(Q14)では、ほとんどが「自宅」(92.5%)に持ち帰っていることから、利用シーンとしては、日中に購入し、当日自宅で夕食として食べるケースが多いと想定される。

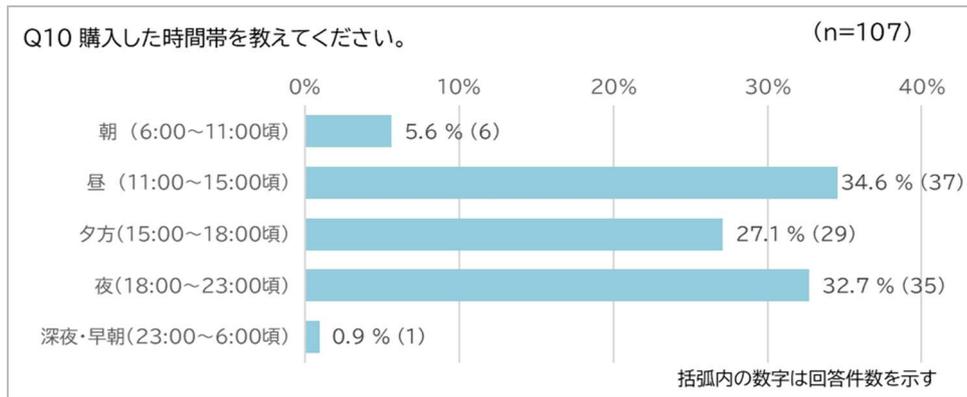


図 2-13 購入時間帯(MA)

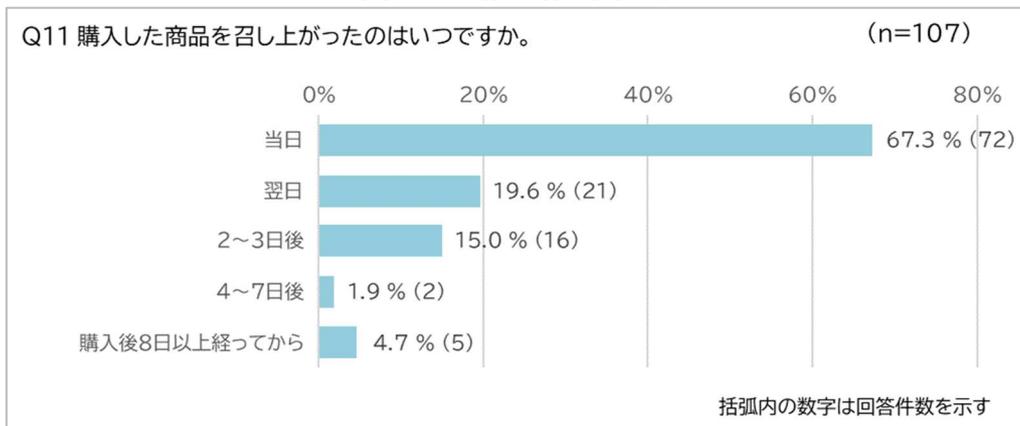


図 2-14 喫食タイミング(MA)

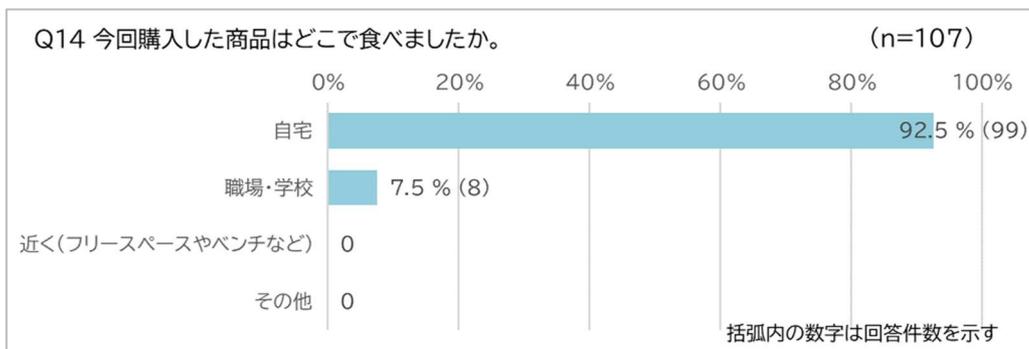


図 2-15 喫食場所(MA)

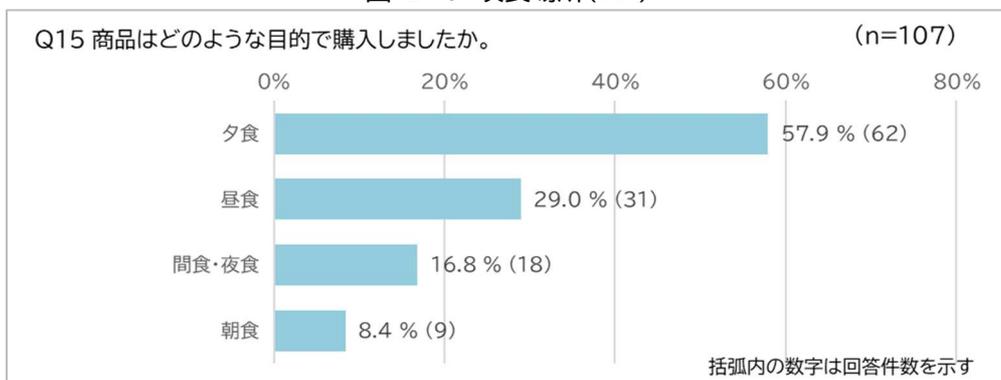


図 2-16 購入目的(MA)

## (7) 自販機の認知経路

実証期間中、4回のテレビ放映が行われたこともあり、「テレビ」(38.3%)を通じて本実証の取り組みを認知したとの回答が最も多かった。一方、「事前には知らなかった」(13.1%)、「口コミ」(6.5%)など、PR活動を介さず認知し購入に至ったケースも一定あった。その他には、小学生新聞、家族の紹介等、具体的な回答があった。

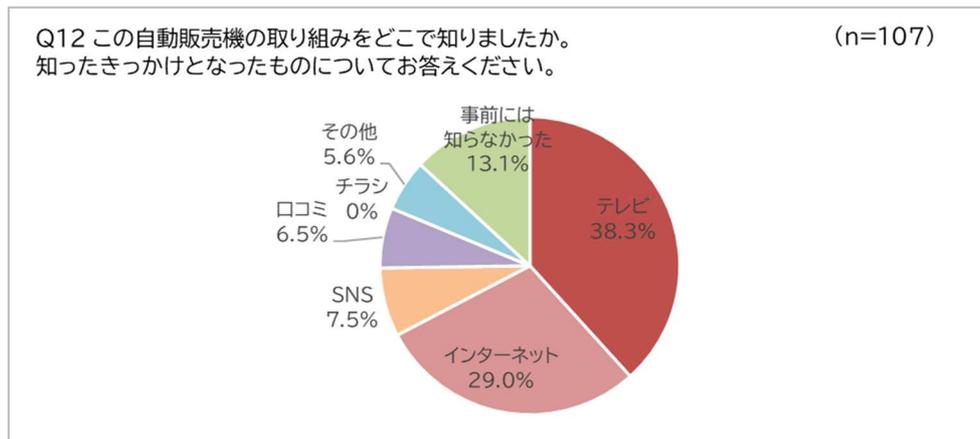


図 2-17 認知経路(SA)

## (8) 商品購入理由・事業への共感

購入理由としては、「名店の味を気軽に楽しめるから」(61.7%)、「冷凍食品の自動販売機が珍しかったから」(55.1%)など、普段食べられない商品であることが上位となったが、「食品ロスの削減に貢献できるから」(42.1%)も、購入動機として3番目に多く、社会貢献へつながることも訴求ポイントとして適切であったことがわかる。

併せて、本事業への共感について尋ねた問いでは、「おいに共感できる」(68.2%)+「共感できる」(30.8%)を合わせ、ほぼ全員からの賛同を得た。

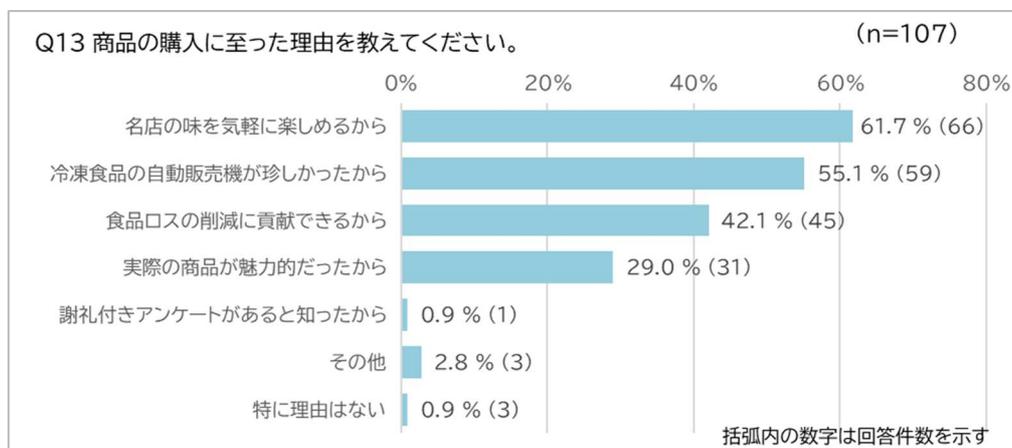


図 2-18 商品購入理由(MA)

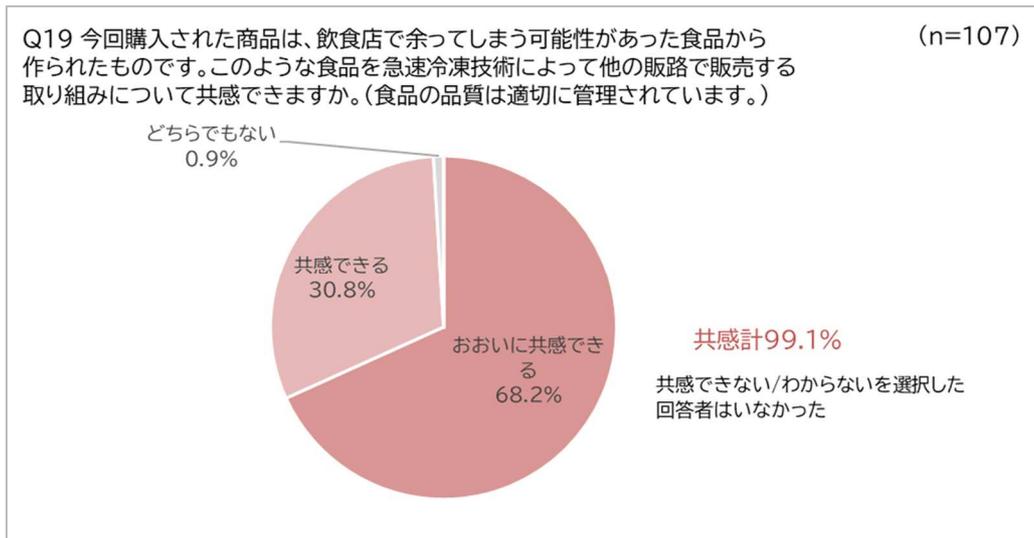


図 2-19 事業への共感(SA)

### (9) 食品ロス削減に貢献する冷凍食品自販機への考え方

事業の訴求ポイントや、消費者が不安に感じやすいポイントを探るために設定した本設問では、「飲食店の味を気軽に味わえるため嬉しい」(74.8%)、「一般的な自動販売機にはない商品で新鮮、選ぶのが楽しい」(69.2%)、「食品ロスの削減に貢献できるなど環境に良い取り組みだと感じる」(59.8%)、「閉店時間を気にせず購入できるため便利」(48.6%)など、事業を好意的に受け止める回答が上位に挙げられた。飲食店で消費できなかった食材を利用することに関する品質や衛生面への不安(「品質・味に不安がある」(7.5%)「衛生面に不安がある」(4.7%))はごく僅かであった。

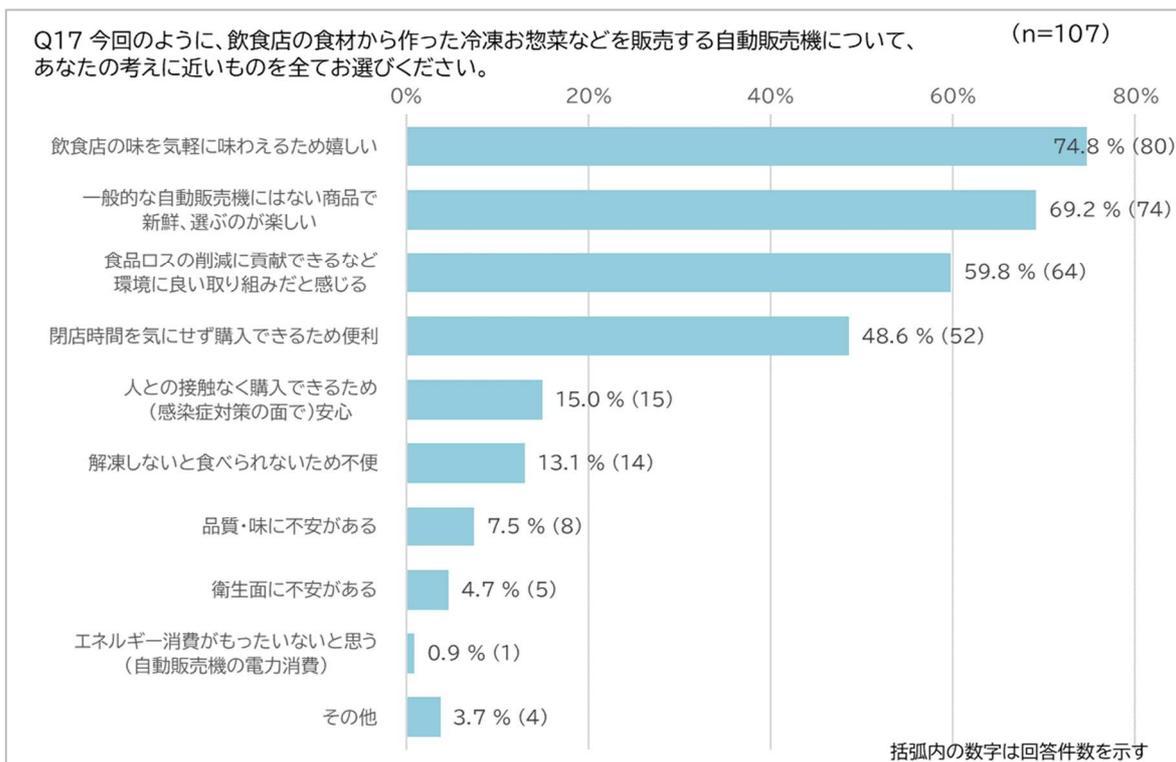


図 2-20 冷凍食品自動販売機に対する考え(MA)

## (10) 味の評価

味の評価については、「大変満足」(43.9%)、「満足」(39.3%)を合計すると、満足計が 8 割を超えている。

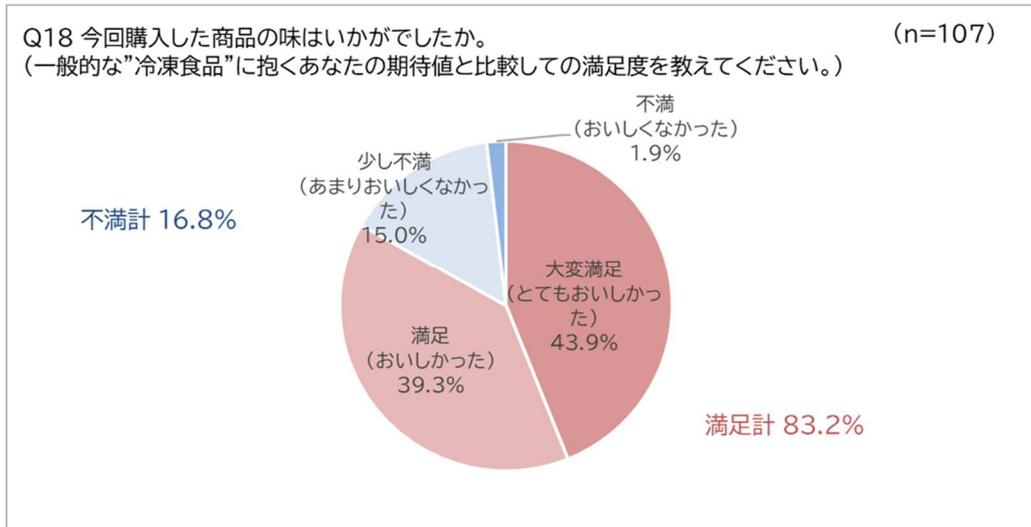


図 2-21 味の評価(SA)

味の評価について性別・年齢等、属性ごとの結果を見ると、男性、40 代、同居人数の多い者で「満足」と回答した人の割合が高くなっている。

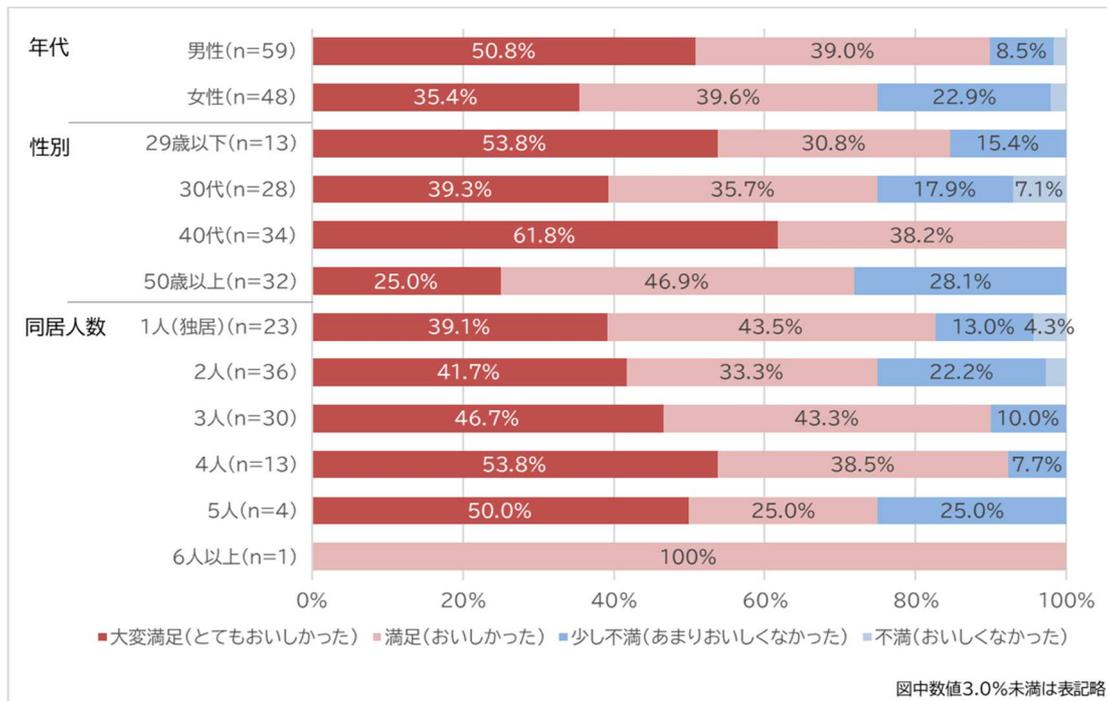


図 2-22 味の評価(クロス集計結果)

また、自由回答では、好評だった点として、「解凍しても飲食店の本格的な味で美味しかった」、「けんちん汁は出汁が利いていて美味しかった」等の意見があった一方、改善点としては「汁物の野菜が柔らかくなりすぎていると感じた」、「ズワイガニのおにぎりは、温めると酢の匂いを感じた」等の意見が挙げられた。

## (11) 普段の食事準備/商品・サービス利用機会

コロナ禍以前と比較して、機会の増加基調が強いのは「惣菜・弁当を購入(持ち帰り)」「増えた計 62.6%」であり、「インスタント・レトルト食品」(同 52.3%)、「冷凍食品」(同 50.5%)が続く。一方、機会の減少基調が強いのは、「ゆっくり食事をする飲食店」(減った計 71.0%)、「長居しない飲食店」(同 44.9%)などの外食系である。

自宅での食事機会が増えたことで、冷凍食品を含む、調理済み食品の購入頻度が増加していることがわかる。

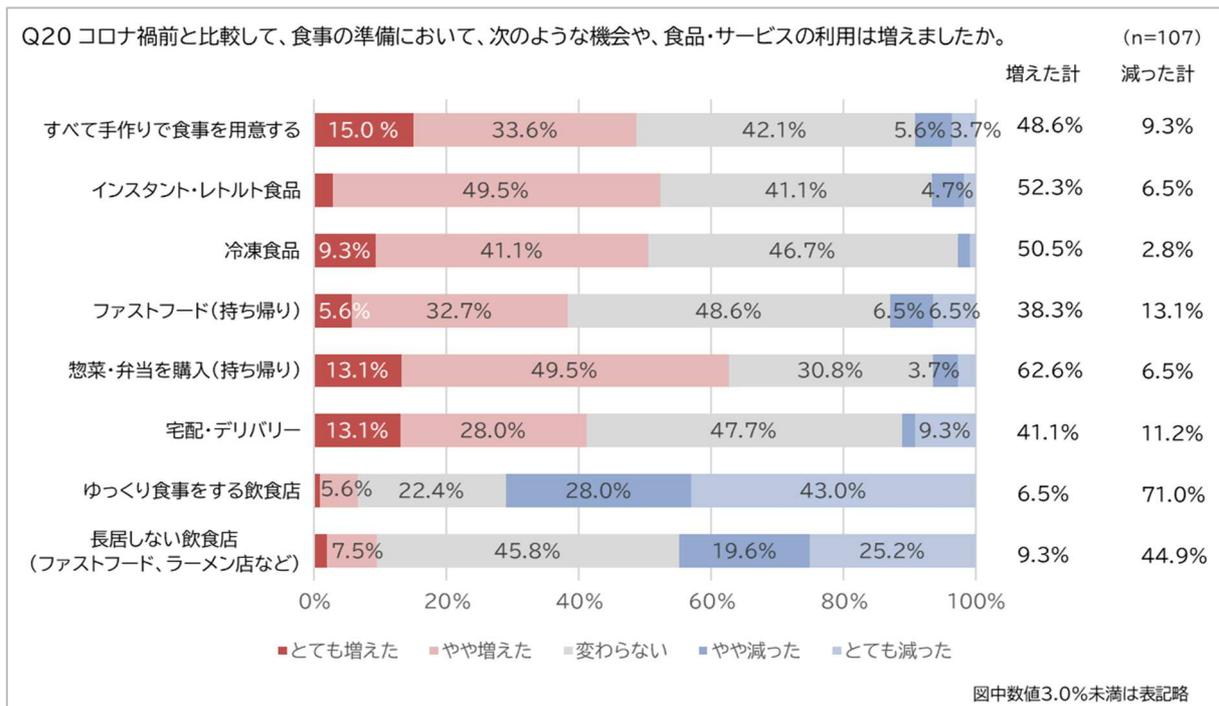


図 2-23 普段の食事準備/商品・サービス利用機会(各項目 SA)

## (12) 今後の利用意向・シチュエーション

冷凍食品を販売する自動販売機の設置場所としては、「自宅最寄り駅」(86.0%)への設置ニーズが最も高く、「職場・学校最寄り駅」(31.8%)、「オフィスビル・敷地内」(30.8%)と続いた。利用ニーズとしては、「自宅での夕食」(72.0%)、「自宅での昼食」(54.2%)など自宅での喫食が上位となっている。

また、「その他」回答の中には、保存がきくため、体調が悪いときに食べたいという声もあった。

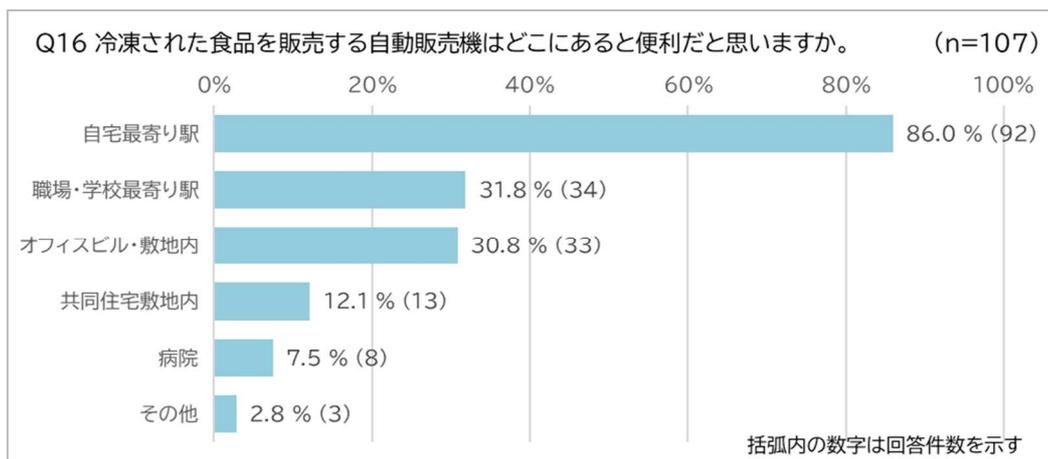


図 2-24 自動販売機設置希望場所(MA)

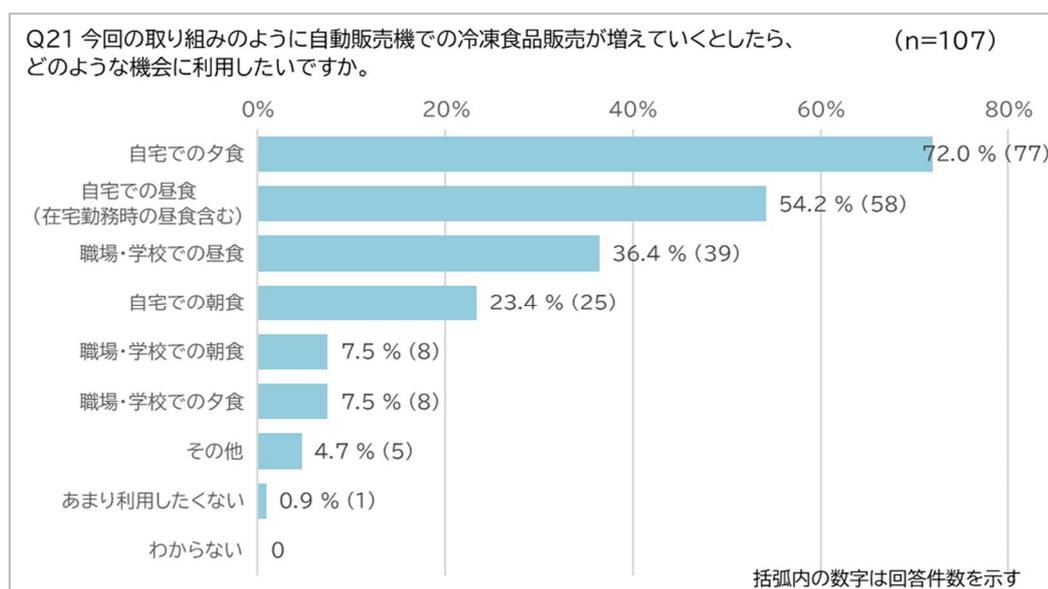


図 2-25 今後の利用意向(MA)

### 2.3.3 自由回答意見

自由回答記述欄では、実証事業や商品について、さまざまな意見があった。主な意見を一覧で表 2-7 に示す。

全体として、本実証事業を消費者が食品ロス削減に貢献できる取り組みとして高評価し、販売継続や今後の事業拡大を希望する前向きな意見が多数寄せられた。味については、普段気軽に食べられない飲食店の味で美味しい、冷凍食品とは思えない味、といった好意的なコメントが多く見られた一方で、一部の商品に対しては、温めることによる風味の変化や解凍後の野菜の食感等に対して改善を要望する意見も挙げられた。

今回は、オフィスが多いエリアでの設置だったが、自宅駅近くへの設置を希望する声が多く挙げられており、Q15 の購入目的に関する設問と照らしても、自宅で食べる夕食としてのニーズが高いことがわかる。利用者の幅は広く、一人暮らし世帯から、子育て世帯、高齢者世帯などさまざまな層で、それぞれに必要な量を購入していた。家族世帯の利用者より、人数分購入すると金額が大きくなるとのコメントが

あった一方、子どもがいる共働き家庭では、用意していた夕食のおかずには少し追加するのにちょうどよいとの声もあった。今後事業を展開する際には、量や金額については、設置場所とターゲット層を考慮し適切に設定する必要があると思われる。

このほか、解凍方法や容器の開封のしやすさ、持ち帰り時の保冷方法について改善を求める意見もあり、これらについては今後の検討課題と考えられる。

表 2-7 自由回答意見まとめ

| 主なご意見         | 内容(原文一部要約)  |
|---------------|---|
| 食品ロス削減を評価     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 味も良かったが、食品ロスをなくすことに貢献できると思うとぜひ家の近くにも欲しい。(女性/20代)</li> <li>● 冷凍食品自販機がもっと増えて、フードロスの対策がもっと増えるとよい。(女性/40代)</li> <li>● 冷凍の技術や新しい自動販売機など開発、食品ロスへの取り組みにとても共感した。まだまだ値段が高い印象だが、取り組みが日本中に広がっていくと良いと思う。(男性/40代)</li> <li>● 食品のロスに貢献できるのと、普段味わえない美味しいお店の料理を食べられるという取り組みに大いに賛同する。(女性/40代)</li> <li>● 他の自販機とは違うフードロス軽減という取り組み、気軽に行くことの出来ないお店の味を気軽に味わえること、どちらも大変共感。(男性/40代)</li> </ul>  |
| 販路を拡大してほしい    | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 天王洲アイルという場所では、利用者が非常に限られてしまうため、主要駅に進出していただきたい。様々な駅で、その土地の名店の味を持ち帰ったり、遠くまで訪れることが出来ないお店の味が楽しめるようになったりすると良い。(男性/40代)</li> <li>● もっと設置場所が増えてくれると良い。(女性/20代他)</li> <li>● 職場の最寄駅にあれば頻繁に利用したい。解凍も選択できるとより嬉しい。(女性/30代)</li> <li>● 実証終了後も天王洲アイルでの販売を継続してほしい。(男性/40代)</li> <li>● 自宅近くにもできたらとても嬉しい。(女性/50代)</li> </ul>  |
| 商品の種類を増やしてほしい | <ul style="list-style-type: none"> <li>● おいしかったので種類と在庫が増えたら嬉しい。(男性/30代)</li> <li>● おにぎりのサイズなどの選択肢が増えるとより利用したくなる。(男性/20代)</li> <li>● コンセプトは面白いので、メニュー、ジャンルを増やしてほしい。また、現金だけでなく電子マネーが利用できると良い。サブスクなども面白いかもしれない。(男性/30代)</li> <li>● メニューのバリエーションがもっと豊富になるとよい。(男性/60歳以上他)</li> </ul>   |
| 味がよい          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 冷凍とは思えないほど、味が美味しく明日も買いたい。(女性/20代他)</li> <li>● 急速冷凍のお陰か、お米がおいしく感じた。特に、鯛めしおにぎりの味付けが本格的で身も多くおいしかった。(男性/30代)</li> <li>● サイズが小さいと感じたが、味がしっかりしているので満足感があった。和食シリーズに期待。(男性/40代)</li> <li>● 鯛めしお握りは料亭ならではの味が感じられて、特に美味しかった。(男性/30代)</li> <li>● (高価だが)味はとても美味しい(男性/50代他)</li> <li>● 味がとても美味しく大満足でした！！ただ、解凍が少し難しい印象でした。(男性/20代)</li> <li>● 魚の出汁が効いていて美味しかった。(男性/30代)</li> <li>● 大変美味しかった。けんちんの出汁だけでも販売があれば購入したい。(男性/40代)</li> <li>● 味がコンビニやスーパーの惣菜より濃くなく、本当に料理屋さんのような、薄味でとても美味しくいただいた。(男性/40代)</li> <li>● どれも優しいお上品なお味で、お酒との相性が良かった。(女性/30代)</li> </ul> |

| 主なご意見     | 内容(原文一部要約)  |
|-----------|---|
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>● カニのおにぎりは食べたことのない味付けで身も多くとても美味しかった。(女性/40代)</li> <li>● おにぎり鯛めし、カニ共になかなか自宅で自分では作れない味わいで美味しかった。けんちん汁も出汁の味がしっかりとしていてまた買いたいと思う逸品。(女性/40代)</li> <li>● 全て安心材料を使っていて、上品な味でとてもおいしく、沢山購入した。通年このような商品をこのように販売していただけたら、沢山買いためもでき嬉しい。(女性/50代)</li> </ul>  |
| 味に対する改善要望 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 極おむすびのうちズワイガニの方は酢が強く感じた。(女性/20代他)</li> <li>● ズワイガニおにぎりは温めるためか、酢のにおいを強く感じ風味が損なわれている印象。腐っていると勘違いされかねないため改善が必要。(男性/30代他)</li> <li>● 酢飯を使っているなら、おにぎりという名称ではなくお寿司を連想させる名称の方がよい。(女性/30代)</li> <li>● プリ大根について若干はプリの臭みが強かった気がする。生姜を入れて臭いを消すなどの工夫が欲しい。(女性/20代他)</li> <li>● 汁ものは野菜(大根、ごぼう等)の食感がより改善されると良い。(女性/20代他)</li> <li>● おにぎりだと鯛のほぐし身がこぼれて食べにくいので茶漬けにしたら良いと思う。酢飯は温めると腐った風味になるので、1分レンジ後に自然解凍で食べた。酢飯も温めて食べるなら酸辣か麻辣の様なスープに入れて食べると良いのではないか。電子レンジ用カップに冷凍ご飯を入れたものに粉末スープを付けてお湯を入れて食べる方法だと、気軽に汁物も味わえて満足感も足されると思う。おにぎりの種類が少ないのでわさびや海苔が添えてあれば御茶漬のアレンジできて飽きないでリピートできそう。(女性/50代)</li> <li>● けんちん汁は野菜が柔らか過ぎと感じた。甘味が先だつので、七味を付けると良いのではないか。(男性/60歳以上)</li> <li>● 野菜は歯ごたえにムラがあったが、冷凍技術の革新が凄いので美味しくなるよう期待している。(男性/50代)</li> </ul> |
| 量が少ない     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● コンセプトはよいが、商品の量が少し少ないので、もう少し容量を増やす検討をしていただければ。(男性/30代)</li> <li>● おにぎりは美味しかったが、値段のわりに量が少ない。値段はそのままでもう1個増やすか、個数はそのままでも100円安くするか、どちらかであればリピートしたい。(男性/40代他)</li> <li>● おにぎりは、もう少し大きくなるか、値段が下がるとありがたい。プリ大根は、お魚がもう少し大きければベスト。(男性/40代)</li> <li>● 値段を上げて構わないので量を増やして欲しい。(男性/40代)</li> <li>● 量はもう少し多い方が次回の購買意欲につながると思う。(男性/50代)</li> <li>● おにぎり2個500円は安くはないので、竹皮に包む様な演出が欲しい。(男性/60歳以上)</li> <li>● イカ大根プリ大根は1食の量が少なく感じた。(女性/40代他)</li> </ul>  |
| 価格が高い     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 家族の夕食に4人分買うとなると、お値段が外食並みに高くなるため、もう少し量を多く且つ、お値段が手頃になれば頻りに利用したい。(女性/40代)</li> <li>● フードロス削減のコンセプトとしては高い。(男性/40代)</li> <li>● ちゃんとした料理屋さんの方が作っていらっしゃるし、食材もいいもの(カニとか)を使ってるので仕方ないと思うが、おにぎりが2つで500円は高いと感じる。サイズを大きくするなどしてほしい。(女性/30代)</li> <li>● 複数買って1食分にしようと思うと、思ったより高かった。それでも簡単に完成し、とても美味しかったので、他のお店のものもできたら食べてみたい。(女性/20代)</li> </ul>  |

| 主なご意見        | 内容(原文一部要約)   |
|--------------|--|
| 商品の食べ方に関する意見 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 自然解凍か湯煎で食べられるといい。(男性/50代)</li> <li>● すぐに食べることができたら、子供の塾弁当などに利用できて、かなり満足度が高くなる。(女性/40代)</li> <li>● 温め方法についても、600Wだけではなく500Wも書いておいてほしい。(女性/30代)</li> </ul>  |
| 販売方法に関する意見   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 勤務先の最寄駅で購入し、自宅まで帰る時間で、溶けたり品質が劣化したりしないか少し心配だった。「購入後、xx時間ほど冷凍庫に入れなくても品質には影響はありません」などの表示があると有り難いと思う。(男性/40代他)</li> <li>● 持ち帰りに対する不安を解消できる説明があればと感じた。実際には保冷剤や保冷バックなど不要でしたが、一般的な冷凍品の持ち帰りを想定するため購入をためらっていた。(男性/40代)</li> <li>● お弁当のようにワンプレート(ワンデッシュ)で自然解凍ができれば気軽に外で食事することも可能ではないかと思った。(男性/40代)</li> <li>● 2個セットのおにぎりで2つの賞味期限も違うので、外の包装にそれぞれの賞味期限を書いておいてほしい。(女性/30代)</li> <li>● 容器の蓋の取り外しに苦労した(女性/60歳以上)</li> </ul>  |
| その他の意見       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● とても良い取り組み。今後も続けてほしい。(男性/50代)</li> <li>● 解凍開封しやすくしてほしい。おにぎりが崩れやすかった。(男性/50代)</li> <li>● 食品ロスへの補助など取組が増えることが望まれる。(男性/50代)</li> <li>● 質の高い食材で余ってしまう可能性があるものを、手軽に買えるのはすごく良い。解凍時間はもう少し短くなると食べやすい。(女性/20代)</li> <li>● フードロスの取り組みに大変共感した。化学調味料や保存料がない食べ物を気軽に食べられる機会が増えると、働きながら子育てしている身としては大変助かる。(女性/30代)</li> <li>● 現金以外で利用したい。(女性/40代)</li> <li>● 家庭を持つ働く女性は、帰宅後の食事の支度が大変なため、最寄駅に自動販売機があるので大変助かった。また、既に準備していたおかずが少し足りないというつもりで購入しましたところ、量も丁度よかった。また利用したい。(女性/50代)</li> <li>● 食品ロスを無くす取り組みはとても素晴らしい。今後経済的弱者やひとり親家族の支援につながるともっとよい。(女性/50代)</li> <li>● どんなシチュエーションで購入し、どんな人をターゲットにして販売しているのかを明確に絞り込む必要があるが、高級店の味が自販機であれ家の近くで手軽に楽しめるという取り組みは応援したい(男性/60歳以上)</li> <li>● お昼休みに買いに行きましたが、家についても冷凍されたままで、とても驚いた。この値段でこの味、しかも、2ヶ月も保存できるなら、また、買いに行きたい。(女性/30代)</li> <li>● 共働き子育て家庭なので、このような美味しくていつでも買える冷凍自販機が近所にあるととても有難い。飲食店に入店しなくとも、美味しいものが近場で手に入るのは良い。是非今後も同じ場所において欲しい。(女性/30代)</li> </ul> |

## 2.4 現地調査結果

実証にて商品を販売した際に、自動販売機前にて、商品を購入された方、購入されなかった方に対して聞き取り調査を行った。

表 2-8 現地調査実施概要

|       |   |
|-------|---|
| 調査実施日 | 2022年1月7日(金)、1月14日(金)、1月20日(木)、1月21日(金) |
| 調査方法  | 自動販売機前にて聞き取り調査                          |
| 回答者数  | 61名(うち、商品を購入された方25名、購入されなかった方36名)       |

### 2.4.1 商品を購入された方からのご意見

#### (1) 購入理由

商品を購入された方に対して購入に至った由を伺ったところ、報道を見て興味を持ったとの意見が多かった。また、前回購入して美味しかったので再度購入した方もみられた。

表 2-9 商品購入の理由

| 主なご意見   | 内容  |
|---------|---|
| 報道      | 報道を見て興味を持った(40代女性)(30代男性)(30代女性)(60代女性)         |
| 興味      | 通りがかりで興味を持った(50代男性)(30代男性)(60代女性)(40代女性)(30代女性) |
| 商品力     | 商品が魅力的だった(40代女性)                                |
| お店の魅力   | 鮭心の評判を知っており、鮭心が作った料理だから(30代男性)                  |
| 紹介      | 知人に勧められて興味を持った(30代女性)                           |
| リピート    | 前回購入して美味しかったから(40代女性)                           |
| 自販機への興味 | 冷凍自販機が増えていることを聞いて、色々試したいと思った(30代男性)             |
| 調査      | 飲食関係の仕事柄、参考にしたいと思った(50代男性)                      |

#### (2) 自動販売機を知ったきっかけ

商品を購入された方に対して自動販売機を知ったきっかけを確認したところ、ウェブやテレビ等の報道がきっかけになっている例が多くみられた。また、自動販売機前を通る際に気になったという回答も多く見られた。

表 2-10 自動販売機を知ったきっかけ

| 主なご意見 | 内容   |
|-------|--|
| 報道    | ネットニュースを見て(30代男性)(50代男性)(40代女性)                |
|       | テレビを見て(30代女性)(60代女性)                           |
|       | プレスリリースを見て(30代女性)                              |
|       | 新聞を見て子供が行きたいと言った(40代女性)                        |
| 通りすがり | 通りすがりで気になった(30代男性)(50代男性)(30代女性)(40代女性)(60代女性) |
| チラシ   | チラシを見て(30代女性)                                  |
| 紹介    | 友人の紹介(50代男性)(30代女性)                            |

### (3) 環境配慮に対する意識

商品を購入された方に対して、購入検討の際に食品ロスや環境配慮などが念頭にあったかを確認したところ、76%が「はい」と回答した。

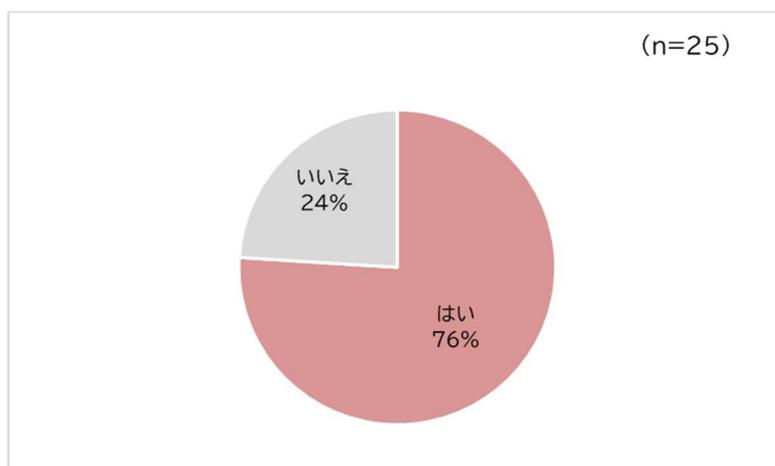


図 2-26 検討の際に食品ロスや環境配慮などが念頭にあったか(商品を購入された方)

### (4) 利用シーン

商品を購入された方に対して、購入された商品をいつ誰と食べる予定か確認したところ、自宅で家族と食べると回答した方の中には、子供への環境問題(SDGs)の教育にもなることを期待しているという声もあった。会社で食べると回答された方については、同僚と食べるとの意見があった。

表 2-11 利用シーン

| 主なご意見 | 内容   |
|-------|--|
| 自宅    | 自宅で家族と食べる(40代女性)(60代女性)(30代男性)(30代女性)              |
|       | 家族(子供)と食べる。SDGsの教育にもなると期待している(30代男性)(30代女性)(40代女性) |
|       | 自宅で1人で食べる(50代男性)                                   |
| 会社    | オフィスで同僚と食べる(30代女性)(50代男性)(30代男性)                   |

### (5) 自動販売機で販売される食品への希望

商品を購入された方に対して、自動販売機で販売してほしい食品を確認したところ、コンビニ・スーパー等で販売される商品と差別化された希少価値の高い食品を希望する声が多かった。

また、商品そのものではなく、自動販売機の台数や、加熱の簡単さ、加熱できる設備を併設することへの要望もあった。

表 2-12 自動販売機での販売商品への希望

| 主なご意見     | 内容   |
|-----------|--|
| コンビニとの差別化 | コンビニやスーパーの冷凍食品と差別化できるもの(40代女性)(30代女性)(50代男性) |
| 意外性       | こんなものも冷凍できるのかという驚きのあるもの(30代男性)               |
| 希少価値のあるもの | コロナ禍で行けないお店の商品(50代男性)                        |
| 周辺設備の充実   | 加熱出来る設備を一緒において欲しい(40代男性)                     |

| 主なご意見  | 内容   |
|--------|--|
| スイーツ   | スイーツ系の商品(30代女性)                            |
| 種類の豊富さ | 種類が豊富な自販機があると色々試す楽しみができる(50代男性)            |
| ストーリー性 | 本事業のように、「食品ロス削減」や「地域性」など、ストーリーのあるもの(40代女性) |
| 利便性    | 加熱が簡単なもの(30代男性)(40代女性)                     |
| 台数増加   | 自販機の数を増やしてほしい(30代男性)(50代男性)                |

## (6) 冷凍食品に対するイメージ

商品を購入された方に対して、冷凍に対するイメージを確認したところ、「最近では美味しくなっている」「種類が増えた」などの好意的な意見が多かった。

表 2-13 冷凍した食品に対するイメージ

| 主なご意見     | 内容  |
|-----------|---|
| 美味しくなった   | 最近の冷凍食品は美味しくなっている(50代男性)(40代女性)(30代女性)(30代男性) |
| 便利で美味しい   | 便利で美味しい良いイメージ。悪いイメージはなくなっている(40代女性)(30代女性)    |
| 種類が豊富になった | 最近特に種類が豊富になった印象がある(30代女性)                     |
| 興味がある     | 冷凍技術に興味がある(50代男性)                             |
| 温めムラがある   | 美味しいが、電子レンジでの加熱時の温めムラが気になる(40代女性)             |
| 積極的に買わない  | 便利で美味しいという印象だが、積極的に購入しない(40代女性)               |
| 美味しさに疑問   | これまで冷凍で出回っていなかった食品は、本当に美味しいのかと疑問を感じる(40代女性)   |

## 2.4.2 商品を購入されなかった方からのご意見

### (1) 購入しなかった理由

商品を購入されなかった方に対して購入しなかった理由を確認したところ、「その場で解凍できない」ことが理由で購入を諦めていた。また、持ち運び時間が長い、中身が見えないなどの指摘もあった。

表 2-14 購入しなかった理由

| 主なご意見      | 内容  |
|------------|---|
| その場で解凍できない | この場で解凍できれば購入した。職場には解凍できる設備がないため食べられない<br>帰宅時に購入を検討したい(20代男性)(30代男性)(40代女性)(60代女性) |
| 見学のみ       | 気になって見ていたが、購入までは至らなかった<br>(40代男性)(20代女性)(30代女性)(50代女性)                            |
| 食事(買い物)の後  | 食事(食品の買い物)をした後だったので、また日を改めて訪れたい(40代男性)(20代女性)                                     |
| 持ち運び時間     | これから出かけるため、持ち運び時間が長く、帰宅するまでに溶けてしまうため<br>(30代男性)(30代女性)                            |
| 価格が高い      | コンビニのおむすびやお惣菜と比較すると、価格が高いため(50代男性)(20代女性)   |

| 主なご意見    | 内容                                       |
|----------|--|
| 中身が見えない  | 気になっているが、中身が見えず、実際の大きさが分からないため(50代男性)    |
| 商品内容     | 販売商品の中に気に入った商品がなかった。スイーツが購入したかった。(20代女性) |
| 苦手な食材がある | 酢飯が苦手だったので。(50代女性)                       |

## (2) 検討の際に優先した項目

商品を購入されなかった方に対して、購入する際により重視した点を確認したところ、解凍できないことが判断理由となったとの回答が多くみられた。

表 2-15 検討の際に優先した項目

| 主なご意見      | 内容  |
|------------|---|
| その場で解凍できない | この場で解凍できれば購入した。職場に持ち帰っても解凍できる設備がない。(20代男性)(30代男性)(40代女性)(60代女性) |
| 日を改めたい     | 今回は様子見で、また改めて実証期間内に購入したい。食品ロスには関心がある。(50代男性)(30代女性)             |
| 価格         | コンビニと比較すると、おむすび2つで500円は高い。(50代男性)                               |
| 商品ラインナップ   | 気に入った商品がなかった。スイーツやパンだと購入しやすかった。(20代女性)                          |

## (3) 環境配慮に対する意識

### 1) 環境配慮に対する意識の有無

商品を購入されなかった方に対して購入検討の際に、食品ロスや環境配慮などが念頭にあったかを確認したところ、75%が「いいえ」と回答した。

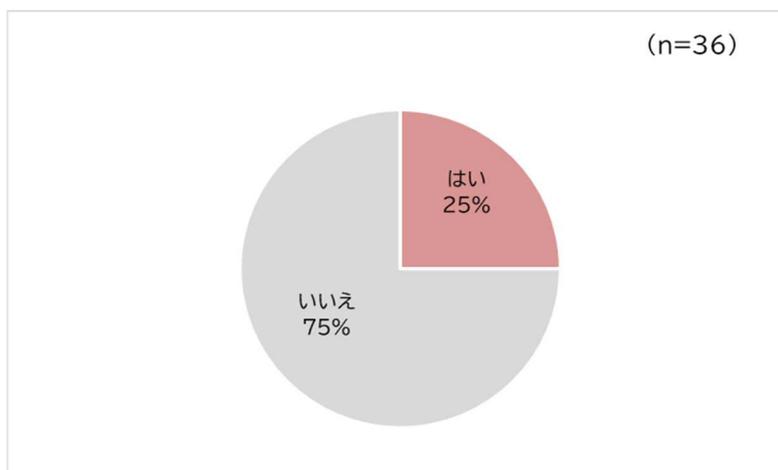


図 2-27 検討の際に食品ロスや環境配慮などが念頭にあったか(商品を購入されなかった方)

### 2) 食品ロスや環境配慮が購買動機に与える影響

商品を購入されず、食品ロスや環境配慮などが念頭になかった方へ、食品ロスや環境配慮が購買の動機になるかを確認したところ、77%が「動機にはならない」と回答した。

動機にならない理由としては、「食品ロス問題には関心があるが、購買には至らない」や「家庭で食材

を使い切るなど、別の行動で食品ロス削減に取り組んでいるため」という意見が多く、食品ロス問題意識は広がっている傾向が見られた。

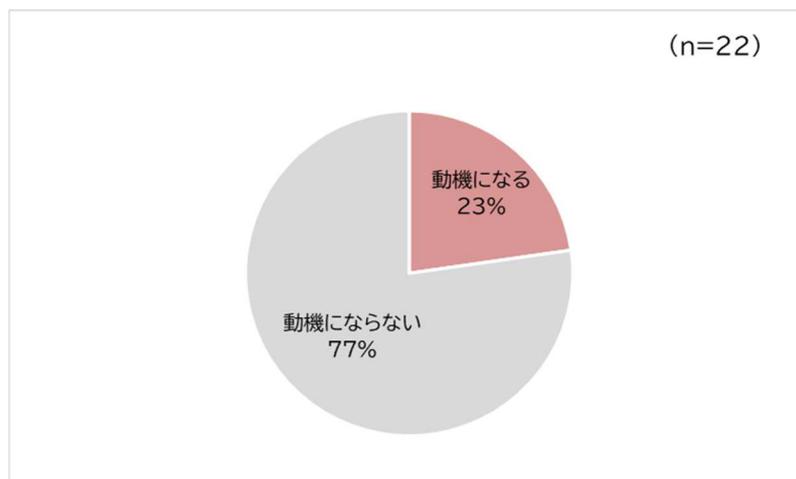


図 2-28 食品ロスや環境配慮などが購買の動機になるか

表 2-16 食品ロスや環境配慮などが購買の動機になるか

| 主なご意見    | 内容   |
|----------|--|
| 動機にはならない | 食品ロス問題に関心はあるが、購買の動機にはならない(20代男性)(30代男性)(30代女性)(40代女性)(50代女性) |
|          | 購買の動機にはならないが、家庭で食材を使い切ることを意識している(20代男性)(40代女性)(50代男性)        |
|          | 購買の動機にはならないが、食品ロス由来のものと一般的なものが並んでいたら、食品ロスの方を選ぶ(40代女性)        |
|          | 関心がなく、動機にならない(40代男性)(50代女性)                                  |
| 動機になる    | 今回は購入に至らなかったが、動機にはなる(20代女性)(50代女性)                           |
|          | 動機にはなるが、自販機が食品ロス由来の商品だということが伝わりづらかった(50代男性)                  |

### 2.4.3 現地調査結果からの考察

現地調査結果より、商品を購入された方については、報道などから関心を持ち、商品に魅力を感じ、食品ロス対策や環境配慮についても念頭に、購入に至ったことが確認された。また、冷凍食品に対しても良いイメージをお持ちであり、消費者の冷凍食品への期待の高まりの表れだと推測される。今後の商品化として希望があったスイーツについても特殊冷凍技術を活用すれば美味しく冷凍できるため、今回の実証で得られた消費者の声を参考に、より快適で充実した冷凍自販機を提供できれば、冷凍自販機の利用が一層進んでいくと期待される。

商品を購入された方からも購入されなかった方からも解凍のしやすさについては指摘があり、特に購入されなかった方についてはその場で解凍できないことが購入しない理由となっていた。電源やスペース、衛生面などの条件が揃えば、解凍用の電子レンジを設置することは可能であり、社内食堂等の飲食スペースのある空間に電子レンジと共に設置できれば、より多く方に利用されることが期待できる。ただし、今回、商品同封した「お召し上がり方」にて示した解凍時に皿に移し替える行為は難しくなるため、冷凍と電子レンジ加熱の両方に適した素材を使用するなど、パッケージの選定も見直す必要がある。

購入されなかったのご意見のうち、持ち運び時間が長く帰宅するまでに溶けてしまう点に対しては、

スーパーのレジ付近に設置されているような、保冷用の氷やドライアイスを購入者が自由に使用できる設備を用意したり、あらかじめ商品を保冷バッグに包んでおくなどの改善策が考えられる。購入時に商品の中身が見えないとの指摘に対しては、商品サンプルを設置したり、商品画面にグラム数を表記することで、中身が見えない環境でも商品のイメージを捉えやすくなると考えられる。

## 2.5 CO<sub>2</sub>排出量検討

本実証事業は、食品ロスが削減される一方、急速冷凍機や自動販売機の使用、輸送等により、新たなエネルギー消費が生じるスキームとなっている。

ここでは、実証によって食品ロスとならずに商品化・消費された食材が、従前どおり廃棄・焼却処理されていた場合に発生する CO<sub>2</sub>排出量(①)と、実証にあたって使用した機器等により生じるエネルギー消費にかかる CO<sub>2</sub>排出量(②)をそれぞれ推計し、比較を行った。また、実際に事業化される場合に、どのような点に留意することで、新たに発生する CO<sub>2</sub>排出量を最小限にとどめることができるかを検討した。

なお、上記の検証においては、食品ロスが発生した時点を出発点とし、以降のプロセスにおける CO<sub>2</sub>排出量を比較している。一方、食品ロス問題を広い視野で俯瞰すると、廃棄される食品を作り出すために使われた土地や資源、エネルギー消費による温室効果ガス排出は本来不必要なものであるという視点も重要である。そこで、①②の推計に加えて、実証によって削減することができた余剰食材の生産にかかった CO<sub>2</sub>排出量(③)の推計も実施した。

### 2.5.1 従来プロセスと実証プロセスにおける主な CO<sub>2</sub>排出源

一般的な飲食店において食品ロスが発生した際に、廃棄物として処理またはリサイクルされる場合のプロセスにおける主な CO<sub>2</sub>排出源と、本実証事業のプロセスにおける主な CO<sub>2</sub>排出源をそれぞれ図 2-29 に示す。

また、同図中に本業務において比較対象とするプロセス①～③を示す。

- |  |
|--|
| ① 商品化された食材が従前どおり焼却処理されていた場合に発生する CO <sub>2</sub> 排出量 |
| ② 実証プロセスにおいて新たに発生する CO <sub>2</sub> 排出量              |
| ③ 削減することができた余剰食材の生産にかかる CO <sub>2</sub> 排出量          |

①について、実証店舗における通常のオペレーションでは、食品ロスとなった食材が事業系一般廃棄物として焼却処理されていることを確認の上、焼却処理が行われる前提で推計を行った<sup>2</sup>。また、輸送にかかる CO<sub>2</sub>排出量について、実証期間中も店舗で発生するその他の一般廃棄物は焼却場に輸送されることから、比較算定対象から除いている。<sup>3</sup>なお、生ごみや容器包装の焼却残渣の輸送、埋立処分による CO<sub>2</sub>発生は正確な算定が困難であり、その発生量も相対的に過少と考えられることから①②ともに、ここでは加味しないこととする。また、③では、食品を生産して店舗に輸送する燃料も含むことが適切で

<sup>2</sup> 環境省の温室効果ガス算定方法ガイドラインでは、生ごみ等バイオマス起源の廃棄物の焼却に伴う二酸化炭素の排出は排出量に含まれないこととされているため、①においては燃焼にかかる燃料使用分のみから CO<sub>2</sub>を算出している。一方、実際には従前プロセスでは生ごみに固定されていたバイオマス由来の CO<sub>2</sub>が大气に放出されているため参考(①')としてその量を算出した。詳しくは「生ごみの焼却時に発生する CO<sub>2</sub>の算定方法について」を参照。

<sup>3</sup> 輸送にかかるエネルギー使用量を算定する方法は、使用した燃料から算出する「燃料法」、燃費と輸送距離から算出する「燃費法」、貨物輸送量と省エネ法告示で定められた方法により算出される燃料使用原単位を用いる「トンキロ法」の3つがある。このうち燃料法が最も精度が高く、次に燃費法、トンキロ法の順とされている。今回②のプロセスでの輸送にかかるエネルギー使用量は燃費法で算出している。比較対象となる従来プロセスの生ごみ収集・輸送にかかるエネルギー使用量は(配送ルートが変わらない以上)燃費法で算出した場合、食品ロス量の増減では変化しないことから、算定対象外とした。ただし、事業規模が拡大し食品ロス量が大幅に削減されると、廃棄物配送量及び配送頻度の削減、使用車両の小型化等につながり、排出削減に寄与するものと考えられる。

あるが、ここではひとつひとつの食材について算定することが困難であるため省略する。

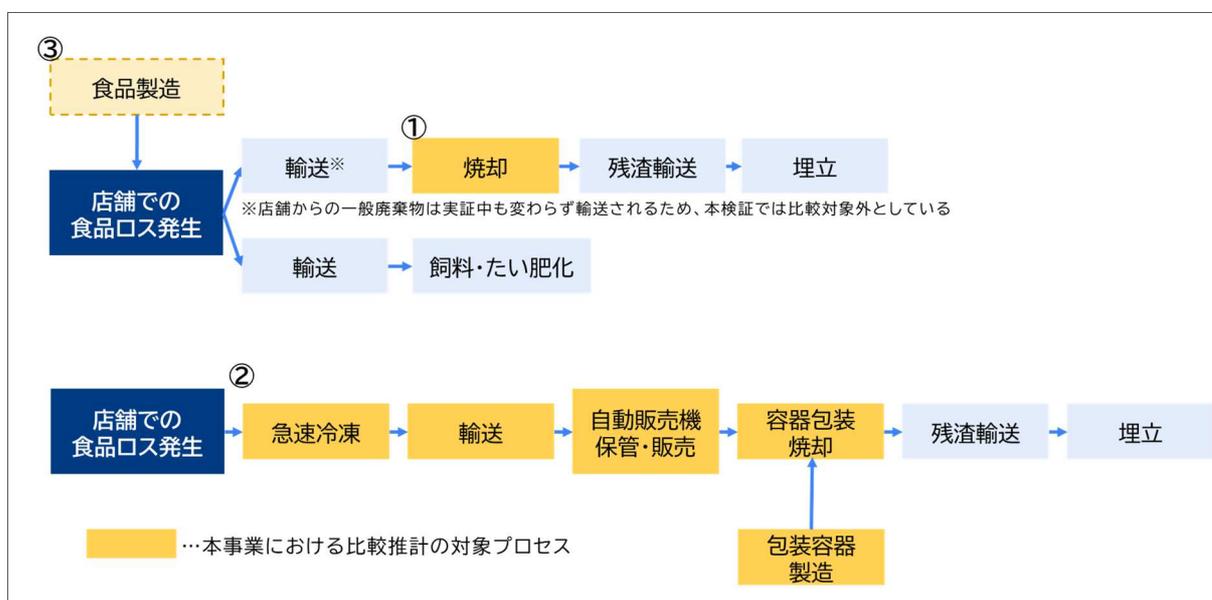


図 2-29 一般的なプロセスと実証プロセスにおける主な CO<sub>2</sub>排出源

## 2.5.2 CO<sub>2</sub>排出量推計結果

上記で設定した①～③の各プロセスにおける CO<sub>2</sub>排出量推計結果を表 2-17 に示す。実証による食品ロス削減量 57kg に対して、①従来プロセスと②実証プロセスとの比較では、焼却処理に比べて、実証プロセスでのエネルギー消費による CO<sub>2</sub>発生が 230kg-CO<sub>2</sub>程度多い結果となった。ただし、③の食品生産にかかる排出量を従前プロセスとして考えると、その差はかなり小さくなり、さらに①'として算定したバイオマス由来の炭素放出分の CO<sub>2</sub>も従前プロセスの一部として考慮すると、従来プロセスの CO<sub>2</sub>排出量(①+①'+③)と、実証プロセスの CO<sub>2</sub>排出量(②)の前後比較結果が逆転した。

また、実際に、本実証事業の事業化を検討する際には、冷凍した食品の共同配送や低燃費車・EV等の利用、自動販売機を店舗付近に設置するといった取り組みで、商品の輸送にかかる CO<sub>2</sub>排出量の削減を図ることが可能である。さらに、急速冷凍機・自動販売機のさらなる省エネ化・低 GWP 冷媒の使用、冷媒漏洩対策や、再生可能エネルギーの利用拡大による排出削減も期待される。販売時に使用する容器包装について、今回は極おむすび等の外装には、再生プラスチック素材を使用した。紙素材やバイオマスプラスチック等を選定すれば、焼却時の非エネルギー起源の CO<sub>2</sub>排出量を抑えることが可能である。また、使用したプラスチック容器のマテリアルリサイクルを促進することでも CO<sub>2</sub>排出を抑制することができる。

本実証は、発生した余剰食材を廃棄しないためのスキームだが、これらの取り組みにより、事業スキームの中でのエネルギー消費をできるだけ抑え、さらに社会全体として食品ロスを削減することで、段階的に、消費量・仕入れ量・生産量が最適化され、長期的には食品の生産、流通、消費といったライフサイクル全体における CO<sub>2</sub>排出量削減にもつながることにも期待できるといえる。

表 2-17 CO<sub>2</sub>排出量推計結果(食品ロス削減量 57kgに対して)

| 従来プロセス                                 |  | 実証事業プロセス            |  |
|--|--|---------------------|--|
| CO <sub>2</sub> 排出源                    | CO <sub>2</sub> 排出量<br>【kg-CO <sub>2</sub> 】 | CO <sub>2</sub> 排出源 | CO <sub>2</sub> 排出量<br>【kg-CO <sub>2</sub> 】 |
| ①生ごみの焼却                                | 8.5  | ②急速冷凍機の使用           | 87.6   |
| (①' 生ごみ燃焼時の<br>バイオ由来炭素放出) <sup>4</sup> | 22.6   | ②自動販売機の使用※          | 109.1  |
| (③食品生産)                                | 219  | ②商品輸送               | 17.7   |
|  |  | ②容器製造               | 3.25   |
|  |  | ②プラ容器廃棄             | 22.2   |
| 合計①+③                                  | 227  | 合計②                 | 240  |
| 合計①+①'+③                               | 250  |                     |  |

※冷媒漏洩による CO<sub>2</sub>排出は考慮していないが、長期使用の際には配慮が必要。

表 2-18 算定に使用したデータ一覧

|         |                     |   |
|---------|---------------------|---|
| ①<br>①' | 生ごみの焼却              | 排出係数(生ごみ焼却)0.15kg-CO <sub>2</sub> /kg<br>排出係数(バイオマス由来)0.40kg-CO <sub>2</sub> /kg<br>食品ロス発生量(本実証における削減量):57kg  |
| ②       | 急速冷凍機の使用            | 消費電力(カタログ値):2.65kW<br>1日の平均使用時間(予冷時間含む):3時間<br>作業日数:25日(概算)<br>排出係数(電力):0.000441t-CO <sub>2</sub> /kWh(R3年度 東京電力グループ)   |
|         | 自動販売機の使用            | 電力消費量(カタログ値):212kWh/月<br>実証中の使用期間:35日<br>排出係数(電力):0.000441t-CO <sub>2</sub> /kWh  |
|         | 商品輸送                | 輸送距離(合計):82.6km(店舗-デイブレイク間7回往復)<br>使用車種燃費:10.8km/l<br>排出係数(ガソリン):2.32t-CO <sub>2</sub> /kl  |
|         | 容器製造                | 容器使用量(再生プラスチック <sup>5</sup> ):9.69kg<br>製造にかかる排出原単位:0.132kg-CO <sub>2</sub> /kg<br>容器使用量(紙):1.85kg<br>製造にかかる排出原単位:1.07kg-CO <sub>2</sub> /kg<br>(環境省「3R 原単位の算出方法」より再生樹脂・クラフトパルプの原単位を使用) |
|         | プラ容器廃棄 <sup>6</sup> | 容器総重量のうちプラスチック部分 <sup>7</sup> :9.69kg<br>排出係数(廃プラスチック焼却):2.29 kg-CO <sub>2</sub> /kg<br>(温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(Ver4.8)より)   |

<sup>5</sup> 本実証では容器に再生プラスチックを採用している。

<sup>6</sup> けんちん汁の容器のみプラスチック素材と紙素材が混在している容器であるため、総重量(14g)から紙部分(約10g)を除いた重量を使用して算出。

<sup>7</sup> 容器のうち、紙部分はバイオマス由来であるため焼却にかかる燃焼分を加味するのが適切だが、今回はごく僅か(2kg未滿)であるため、算定を省略した。

|   |      |  |
|---|------|--|
| ③ | 食品生産 | 生産者出荷までの CO <sub>2</sub> 排出係数<br>(味の素グループ版「食品関連材料 CO <sub>2</sub> 排出係数データベース」より)<br>玄米:0.454kg-CO <sub>2</sub> /kg<br>鯛:6.509kg-CO <sub>2</sub> /kg<br>ぶり類(海面漁業)3.737kg-CO <sub>2</sub> /kg<br>ずわいがに:19.255kg-CO <sub>2</sub> /kg<br>いか類:2.757kg-CO <sub>2</sub> /kg |
|---|------|--|

### 生ごみの焼却時に発生する CO<sub>2</sub>の算定方法について

—バイオマス由来の炭素放出を加味しない場合の排出係数—

食物くず(生ごみ)の炭素含有率及び含水率は以下の通り。

- 乾燥ベースの炭素含有率 43.4%
- 湿ベースの含水率 75%

(2021 年日本国温室効果ガスインベントリ報告書より)

環境省の温室効果ガス算定方法ガイドラインにおいて、「食物くず(生ごみ)や紙くず等のバイオマス起源の廃棄物の焼却に伴う二酸化炭素の排出については、植物により大気中から吸収された二酸化炭素が再び大気中に排出されるものであるため、排出量には含めないこと」とされている。

従って、本検証における①従来プロセスにおける生ごみの焼却にかかる CO<sub>2</sub>排出量算定では、CO<sub>2</sub>排出源を「生ごみの燃焼に必要な燃料の使用」に限定した。

さらに、湿ベースでは 75%が水分であること、乾燥ベースの生ごみは燃焼により熱エネルギーも発生させることから、「必要エネルギー」=「生ごみ中の水分を気化するためのエネルギー」として排出係数を求めた。

- **排出係数計算結果 0.15(kg-CO<sub>2</sub>/kg)**  
 ※東京都の実情に合わせ、燃料種は都市ガスとした。

#### 計算過程

設定 ゴミ焼却機器の熱効率 1.5、温度 25℃、水の比熱 4.184g/J・K、蒸発潜熱 2257kJ/kg

- ✓ 水 1kgの気化(100℃まで上昇+蒸発)に必要なエネルギー  
 $1(\text{kg}) \times 4.184 \times (100^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C}) + 2257 \text{ kJ/kg} \doteq 2570(\text{kJ})$
- ✓ 1kg の生ごみ中の水 750g を気化させるエネルギー  
 $2570(\text{kJ}) \times 0.75 \times 150(\%) = 2891(\text{kJ}) = 2.9(\text{MJ})$
- ✓ 都市ガスによる生ごみ 1kg 中の水の気化によって出される CO<sub>2</sub>は  
 $2.9 \text{ MJ} \times 51.15 \text{ g-CO}_2/\text{MJ}(\text{Gross})$   
 $= 148.3 \text{ (g-CO}_2/\text{kg)}$   
 $= 0.15 \text{ (kg-CO}_2/\text{kg)}$

(標準炭素排出係数 都市ガス 13.95 g-C/MJ(Gross))

—バイオマス由来の炭素放出を加味する場合の排出係数—

上記の方法論では、食物くずに固定されたバイオ由来の炭素放出は CO<sub>2</sub>排出とみなされない一方、実際には燃焼時に CO<sub>2</sub>が放出されている。東京都環境影響評価技術指針では「二酸化炭素については、木材、厨芥類等のバイオマス起源のものを含む」との方針を示しており、参考値として示すために、食物くずに含まれる炭素由来の CO<sub>2</sub>排出係数を以下のとおり設定した。

● **排出係数計算結果 0.40(kg-CO<sub>2</sub>/kg)**

25%(乾燥ベース重量)×43.2%(乾燥ベースの炭素含有率)×44/12

### 3. おわりに

本事業では、寿司店でこれまで食品ロスとなっていた食材を利用した商品を開発し、急速冷凍機にて高品質に冷凍し、自動販売機にて販売した。テレビ番組等のメディアにも多く取り上げられるなど反響も多く、約1か月間の販売期間中には安定した売上を継続し、1日あたりに発生する余剰食材を、概ね1日で販売可能であることを確認することができた。また、消費者からは飲食店の味を気軽に楽しめる点や本格的な味わいが好評で、食品ロス対策としての取組についても共感を得ることができた。

販売方法については解凍方法(購入したその場で解凍できるほうが望ましい)や購入後の商品持ち運びなどについての指摘が得られたため、今後の改善策の検討の余地がある。例えば、社内食堂等、飲食スペースのある場所での利用等を検討していくことでより販売機会を拡大できる可能性があると考えられる。

商品購入者に対して実施したウェブアンケートでは、自宅での飲食に利用する意向が比較的強かった。近年では共働き世帯の増加やコロナ禍の影響もあり、家庭での冷凍食品の利用ニーズは高まっている。それに対して飲食店では自動販売機での販売により売上増加を目指す取組も増加していることから、今後も本事業と同様の取組が普及していく余地はあると考えられる。また、飲食店にとって、急速冷凍機を導入することは、食品の長期保管(ロングライフ化)による食品ロス削減につながり、仕込み作業をまとめて実施できる等のメリットもある。

本事業では食品ロス削減を目的とした商品化・販売を行ったが、飲食店が本取組を実施する際には、余った食材のみでなく、日頃より売れ行きの良い料理(通常メニュー)も併せて販売することになると考えられる。このように飲食店の売上が向上することは、コロナ禍で業務用食品が余りがちになっている生産者の支援にもつながる。

自動販売機での販売に取り組もうとする飲食業の方々には、本事業の取組も参考に、食品ロス対策としての自動販売機の活用についても是非ご検討頂きたい。



図 3-1 急速冷凍した食品の自動販売機での販売による効果

---

## 添付資料

---

- ウェブアンケート調査画面

東京都「食品のロングライフ化技術を活用した食品ロス削減事業」  
急速冷凍食品の自動販売機での販売実証 報告書

---

2022年3月

株式会社三菱総合研究所  
サステナビリティ本部

---