

香りナッジが実店舗の購買行動に及ぼす影響の調査

真弓 大輝^{1,a)} 中村 優吾^{2,3,b)} 松田 裕貴^{1,2} 松井 智一¹ 三崎 慎也¹ 安本 慶一¹ 野原 潤子^{4,c)}

概要：新型コロナウイルス感染拡大により、実店舗での試食販売の実施が制限され、売れ残った野菜などの生鮮食品の廃棄が問題となっている。本研究では、試食販売の代替案を模索するべく、試食販売時に発生する「香り」に着目し、香りのナッジが購買行動に及ぼす影響を調査する。具体的には、奈良県の伝統野菜である大和丸なすの購買促進を題材として取り上げ、大和丸なすの旬である2021年の6月から7月の2ヶ月間、実店舗での実証実験を行なった。そして、(1) 提示なし、(2) 紙媒体の提示、(3) 紙・動画媒体の提示、(4) 紙・動画・香り媒体の提示という4つの条件下における、販売ブースへの訪問回数、滞在時間、売上高を比較した。実験の結果、香りナッジを用いた介入によって消費者の興味を引き、購買の意思決定に正の影響を与える可能性が示唆された。

1. はじめに

試食販売などの実演販売は、消費者の購買意欲を高める効果的な手法として知られている [1], [2]。そのため、新型コロナウイルス感染拡大以前のスーパーマーケットの食品売り場は、試食販売を活用することによって、購買意欲を促し、売上増加を図っていた (図1・左)。しかし、新型コロナウイルス感染拡大により、感染拡大予防の観点から試食販売などの販売促進活動の中止が余儀なくされている。その結果、野菜などの生鮮食品の売上低下や廃棄量増加の問題を抱えている (図1・中)。このような背景から、感染防止に配慮しつつ試食販売の代替案を検討する必要がある。

本研究では、試食販売の中止によって失われた嗅覚刺激の存在に着目し、香りを用いたナッジによる購買行動変容の可能性を探る。その第一段階として、調理動画に連動して香りを噴射することで「美味しそう」「食べてみたい」という消費者の欲求を刺激し、購買意欲を向上させる香りナッジシステムのプロトタイプを開発した。本システムは、深度カメラを用いて消費者の流れを把握するセンシング機構と視覚・聴覚・嗅覚の情報を提示することで消費者の購買意欲を後押しするフィードバック機構を備えている。調

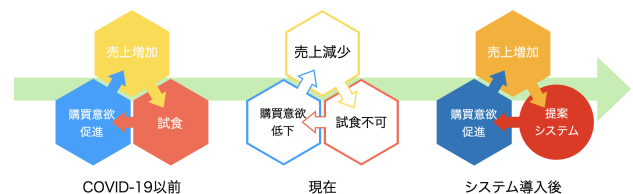


図1 提案システムの位置付け

理動画に連動した匂いを届けることで視覚、聴覚だけでなく嗅覚にも作用し、購買意欲の向上を図る (図1・右)。

本研究では、大和丸なすの旬である2021年の6月から7月の2ヶ月間、実店舗で実験を行った。実験では、(1) 提示なし、(2) 紙媒体の提示、(3) 紙・動画媒体の提示、(4) 紙・動画・香り媒体の提示という4つの条件で大和丸なすの販売ブースへの訪問回数、滞在時間、売上高を比較した。実験の結果、香りナッジによって、ブースへの訪問回数、ブース滞在時間が向上することが確認された。以上のことから、香りナッジを用いた介入によって消費者の興味を引き、購買の意思決定に正の影響を与える可能性が示唆された。

2. 関連研究

香りは、サービスの物理的環境を構成する最も重要な要素のひとつとして考えられている [3]。消費者の行動に影響を与えるアンビエントな香りの有効性は、学術研究から支持されている。例えば嗅覚の手がかりが製品の属性情報と関連している場合、消費者の行動を高めることがわかっている [4]。またファッション店舗にアロマディフューザーを設置し、バニラの香りが買い物客の行動に与える影響を

¹ 奈良先端科学技術大学院大学
Nara Institute of Science and Technology
² 国立研究開発法人科学技術振興機構 さきがけ
JST PRESTO
³ 九州大学
Kyushu University
⁴ 畿央大学
Kio University
a) mayumi.daiki.mb9@is.naist.jp
b) y-nakamura@ait.kyushu-u.ac.jp
c) j.nohara@kio.ac.jp

調査した研究では、バニラの香りが買い物行動（店舗滞在時間、購入金額、購入場所への再訪問意向）に有意な正の効果があることが判明している [5].

さらに、暖色系の香りは社会環境における密度が高く、力強さを必要とし、冷たい香りはその逆の効果をもたらすことが知られている。暖かい香りはプレミアムブランドや高級ブランドへの嗜好や購買を高めることが確認されている [6]. Spangenberg ら研究 [7] では、周囲に心地よい香りがあると、消費者は店内での滞在時間が短く感じ、価格が安いと感じることを示している。したがって、香りは行動や認識に影響を与えることが推測される。

近年、様々な種類の嗅覚デバイスとそれを用いたインタラクションが提案されている。Wang らの研究 [8] では、ピアス型、ネックレス型、顔に装着するオンフェイス型の香りデバイスを提案し、社会的受容性、快適性および装着者と観察者の双方が感じる匂いの強さなどを評価している。Amores らの研究 [9] では、スマートフォンから遠隔操作可能で、生体情報や文脈情報に基づいて香りの強さや頻度を変えることができるネックレス型の香りデバイスを提案している。Dobbelstein らの研究 [10] では、日常生活で利用可能なウェアラブル香りデバイスを開発し、個人の香りの通知を受けることが可能である。しかし、我々の知る限り、香りデバイスを用いた行動変容の効果を実証的に検証する取り組みは行われていない。

3. 香りナッジシステムの設計

ナッジとは、人々の判断や行動を穏やかにより良い方向へと後押しすることを目的として、環境側に仕掛けられた小さな手掛かりのことである。ナッジの提唱者である Thaler および Sunstein の論文では、ナッジとは「選択肢を禁じたり、経済的インセンティブを大きく変えたりすることなく、人々の行動を予測可能な方法で変化させる、選択アーキテクチャのあらゆる側面」と定義されている [11]. 最近では、視覚、聴覚、嗅覚など、様々な感覚器官に作用する「sensory nudges [12]」が注目を集めている。本研究では、センシング・アクチュエーション機能を備えた IoT システムによって sensory nudges を賢く制御する「IoT Nudge [13]」のコンセプトに基づいて、購買行動を促進するべく、店舗の状況に合わせて視覚・聴覚・嗅覚に作用するナッジシステムの実現を目指す。

試食販売を代替するための香りナッジシステムの概要を図 2 に示す。システムは消費者の流れを把握するためのセンシング機構と消費者の購買行動を後押しするためのフィードバック機構を備える。またセンシング結果に基づき、タイミングよく調理動画と香りのフィードバックを提供することで消費者の「おいしそう」という感情を刺激し、購買意欲の向上を狙う。

本研究では、提案システムのプロトタイプを実装し、実

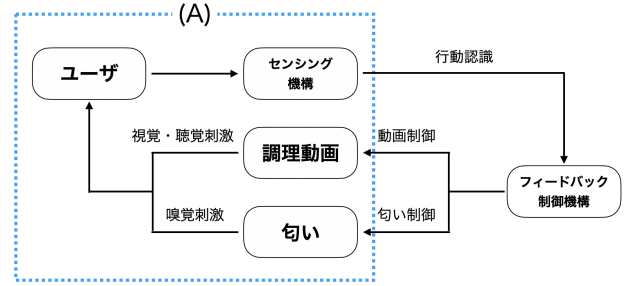


図 2 提案システムの概要図

環境において香りナッジが購買意欲にもたらす影響を調査する。提案システムの概要図を図 2 の青枠 (A) に示す。センシング機構では消費者の購買行動を検知する役割を担う。本研究では RealSense を用いた骨格検知により、消費者行動をセンシングする。フィードバック機構では、調理動画による視覚・聴覚刺激、香りによる嗅覚刺激を行い消費者の購買行動を促す。

センシング機構は、消費者の購買行動を検知する役割を果たす。消費者の行動をセンシングすることで、商品陳列棚への手伸ばしや棚の注視などの購買行動の検知に利用する。本研究では、消費者の行動認識に骨格検知を用い、関節の位置座標から購買行動を検知するシステムを構築した。カメラには Intel 社の RealSense を利用し、骨格検知には Cubemos 社の Skeleton Tracking SDK^{*1}を利用した。また図 3 に示すように消費者のプライバシー保護のため、画像中の背景を含む RGB 情報を削除し、骨格情報のみを取得するプログラムを利用した。

フィードバック機構は、調理動画による視覚・聴覚への介入および調理動画と連動した香りの介入を行い、消費者の購買意欲を促す役割を果たす。果物とは異なり、大和丸なすそのものの香りはほとんど感じられないため、大和丸なすを美味しく調理する動画に合わせて、調理過程で発生する調味料の香りをタイミング良く噴射するアプローチを採用する。調理動画では、大和丸なすを用いて手軽に調理できる「焼かない豆腐グラタンカレー風味」の調理過程を

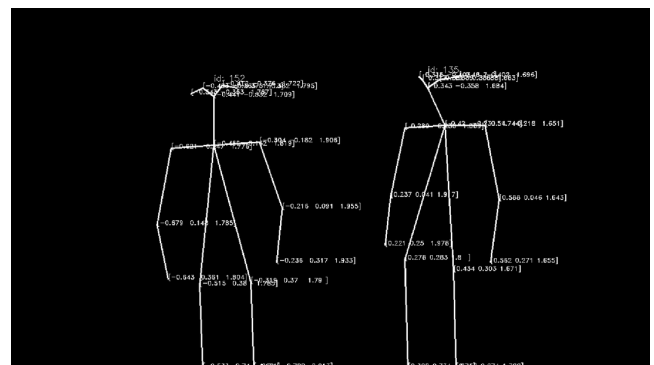
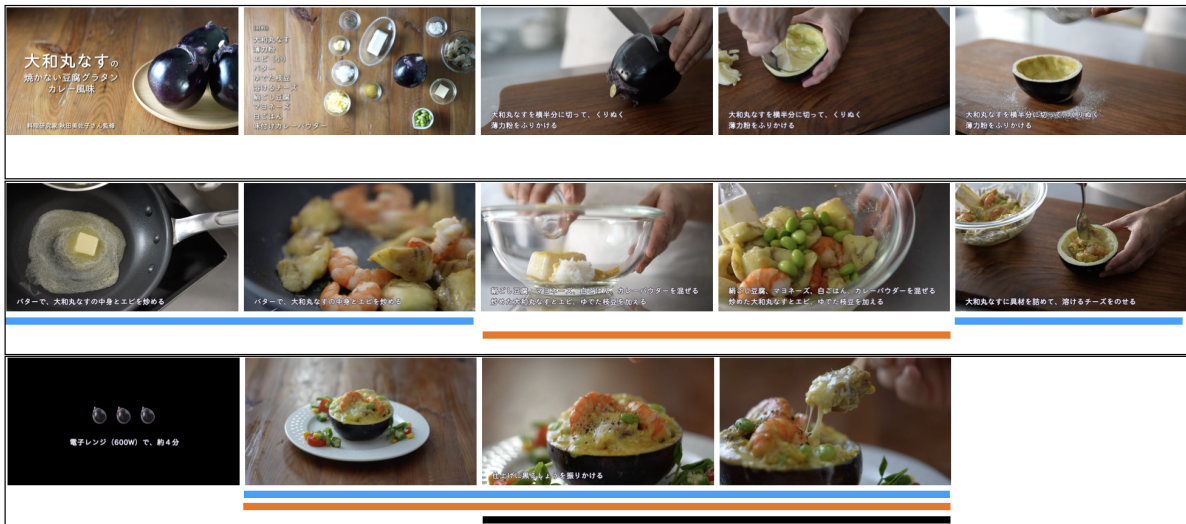


図 3 骨格検知によるトラッキングの様子

*1 <https://www.intelrealsense.com/skeleton-tracking/>



■ : バターの香り ■ : カレーの香り ■ : ブラックペッパーの香り

図 4 調理動画に連動した香りの噴射タイミング



図 5 実験設定の様子

映像化し、購買意欲促進のための調理動画として利用する。調理動画と連動して香りを噴射する香りデバイスには、株式会社アロマジョインの Aroma Shooter*2を使用し、カレー、バター、ブラックペッパーの香りを用意する。Aroma Shooter は最大 6 つの香りを用意することができ、噴射距離はおよそ 60cm (空調により噴射距離は可変する) である。本システムで行なった香りの制御の様子を図 4 に示す。バターの香りは食材を炒める際の香ばしい香りを表現している。カレーの香りは具材にカレーの風味を引き立たせる際の表現に使用し、最後に焼かない豆腐グラタン全体の風味を表現するためバター、カレー、ブラックペッパー 3 種類の香りを噴射する。本研究ではアロマジョイン社が提供する iOS アプリケーションの「Aroma Player Offline」

を使用し、香りを噴射するタイミングを制御した。その際、香りの噴射時から消費者の嗅覚に届くまでの誤差を考慮した制御を行なった。

4. 調査実験

4.1 実験概要

評価実験は、大和丸なすの旬の時期である 2021 年 6 月～7 月の 2 ヶ月間、奈良県大和郡山に位置するイオンモール大和郡山店で実施した。実験設定の様子を図 5 に示す。本実験では、モダリティの異なる情報提示が消費者の購買行動に与える影響を調査するため、表 1 に示す 4 つの条件を比較した。

実験は、店舗の特別セールやポイント還元などのバイアスがかからない通常の土曜日、日曜日および祝日に行った。

*2 <https://aromajoin.com/products/aroma-shooter>

表 1 実験デザイン (実験日および提示媒体)

実験区分	実験日	介入の有無	提示媒体
実験 1	6月12日(土)	介入なし	-
	6月13日(日)	介入なし	-
実験 2	6月26日(土)	介入あり	紙媒体 (レシピ・ポップ)
	6月27日(日)	介入あり	紙媒体 (レシピ・ポップ)
実験 3	7月3日(土)	介入あり	紙媒体 (レシピ・ポップ)・動画媒体 (タッチ再生)
	7月4日(日)	介入あり	紙媒体 (レシピ・ポップ)・動画媒体 (連続再生)
実験 4	7月22日(祝・木)	介入あり	紙媒体 (レシピ・ポップ)・動画媒体・匂い媒体 (タッチ再生)
	7月23日(祝・金)	介入あり	紙媒体 (レシピ・ポップ)・動画媒体・匂い媒体 (連続再生)
	7月24日(土)	介入あり	紙媒体 (レシピ・ポップ)・動画媒体・匂い媒体 (タッチ再生)
	7月25日(日)	介入あり	紙媒体 (レシピ・ポップ)・動画媒体・匂い媒体 (連続再生)

実験では、事前周知の影響を避けるため、チラシ配り、声掛け、試食などの直接的な販促は行わなかった。また、価格変化による購買のバイアスをなくすため全日程において同価格で販売を行った。香りデバイスを用いた実験 4 では香りがブースに漂う影響を確かめるため、木曜日・土曜日はタブレットのタッチによる再生、金曜日・日曜日は連続再生を行なった。

評価項目は、ブース訪問回数、ブース滞在時間、大和丸なすの売上、消費者への事後インタビューの回答結果とした。訪問回数と滞在時間は、ブースに取り付けた深度カメラによる骨格情報から、ブース前を通り過ぎたと仮定される5秒未満の消費者情報を除いて評価した。

売上に関しては、前年度(2020年度)の同じ週、同じ曜日の売上データと比較した。ブース訪問回数、ブース滞在時間、売上データを元に販売促進に有意に機能したかについて評価した。また、調査票配布時に本研究の目的と方法および調査参加者への倫理的配慮について、口頭と文書による説明を実施した。本研究は、畿央大学研究倫理委員会の承認を得て実施した(承認番号 R3-03)。

4.2 実験結果とまとめ

4.2.1 ブース訪問回数の比較

図 6 に実験日ごとのブース訪問回数の結果を示す。赤で示す実験 4 (紙・動画・香り媒体) で最もブース訪問回数が多くなった。また緑で示す実験 3 は、実験 4 と比べ香り媒体の有無の差だけであったが、ブース訪問回数に差が見られた。

続いて1日の時間の中でのブース訪問回数を比較した結果を図 7 に示す。各実験で共通して15時~17時に訪問回数が増加している。つまり、夕飯の支度をする買い物客が集中して来店していると考えられる。また、赤で示す実験 4 (紙・動画・香り媒体) では17時以降のブース訪問者数が他の実験に比べて増加傾向にあった。

通常、商品の売り出し時が最も消費者を惹きつけ、期間が経過するにつれて訪問回数および売上高の減少が見られる。本実験の結果からも、従来のディスプレイ方法を行

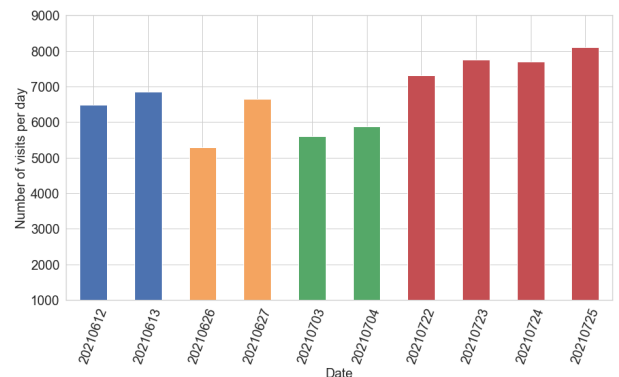


図 6 実験日ごとのブース訪問回数 (*タッチ再生 **連続再生)

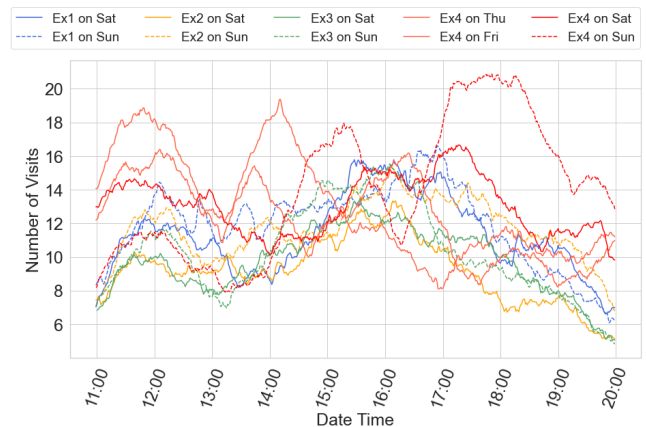


図 7 1 分間おきの平均ブース訪問回数

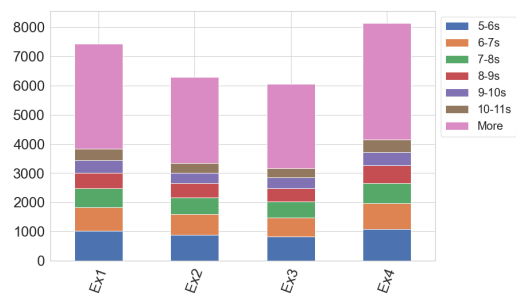


図 8 1 日当たりの平均ブース滞在時間

なった実験 1~実験 3 にかけてはブース訪問回数は減少傾向であることが確認できる。

しかし、実験 4 は最後に行なった実験にも関わらず、他

の介入の中で最もブース訪問回数が多いことが確認された。すなわちこれは、香りデバイスによって消費者がブースに興味を引いたことを示していると考えられる。

ブース前を通過した消費者は香りに興味を示し、ブースに立ち止まり訪問回数の増加に繋がったことが考えられる。また、タブレットのタッチ再生を行なった木曜日・土曜日に比べ連続再生を行なった金曜日・日曜日の方がブース訪問回数が増加傾向にあった。これは常時香りが噴射される場合の方が消費者の嗅覚に作用し、ブース前に立ち止まる人が多くなる傾向にあったことを示している。

以上のことから、香りナッジは紙媒体の介入や動画媒体の介入に比べ、ブース訪問回数に有意に影響を与えたことがわかった。ブース訪問回数の増加傾向には香りによる影響が大きいため、消費者がタブレットをタッチした際に香りが噴射されるより、連続的に香りが噴射される方が消費者の興味を引いた可能性が示唆された。

4.2.2 ブース滞在時間の比較

次に各実験のブース滞在時間の割合を比較した結果を図8に示す。一番右に示す実験4（紙・動画・香り媒体）では他の実験に比べ、消費者一人あたりの滞在時間が10秒以上である割合が最も多くなった。同様に緑で示す実験3は、実験4と比べ香り媒体の有無の差だけであったが、ブース滞在時間に差が見られた。

各実験におけるブース滞在時間を定量的に比較するために、1元配置分散分析に相当するノンパラメトリック検定であるKruskal-Wallis検定を使用した。検定の結果、各実験間（ p 値： $5.57 \times 10^{-17} < 0.05$ ）で有意差が認められ、4つの評価実験のうち少なくとも1つでブース滞在時間に差が生じていることが確認された。続いて独立した2組の標本に対する有意差検定として用いられるMann-WhitneyのU検定を使用し、各実験間のブース滞在時間を定量的に比較した。各実験間の検定の結果を表2に示す。検定の結果、全ての実験間で有意差が認められた。

図8よりブース滞在時間が10秒以上の人数が最も多かったのは実験4（紙媒体、動画媒体、匂い媒体）であった。これは消費者が香りデバイスの存在に気づいた後、調理動画と連動して噴射される香りの体験を行なった人数が影響していると考えられる。実験3と実験4では香りデバイスの有無による差であったが、ブース滞在時間に影響を受けているのは香り体験による影響が最も大きな要因であると考えられる。

しかし、ブース近くの消費者には香りを届けることはできるが、店内全体に香りを届けることはできない。そのため遠くからブースの存在に気づいてもらうためには従来手法として用いられているポップやポスターなどの紙媒体の介入は必要であると考えられる。香りナッジまでの動線をいかにデザインするかについては今後の課題である。

比較する2組	P値	有意差の有無
実験1 & 実験2	4.615×10^{-2}	有意差あり
実験1 & 実験3	1.109×10^{-5}	有意差あり
実験1 & 実験4	2.596×10^{-17}	有意差あり
実験2 & 実験3	3.849×10^{-2}	有意差あり
実験2 & 実験4	9.834×10^{-8}	有意差あり
実験3 & 実験4	1.121×10^{-3}	有意差あり

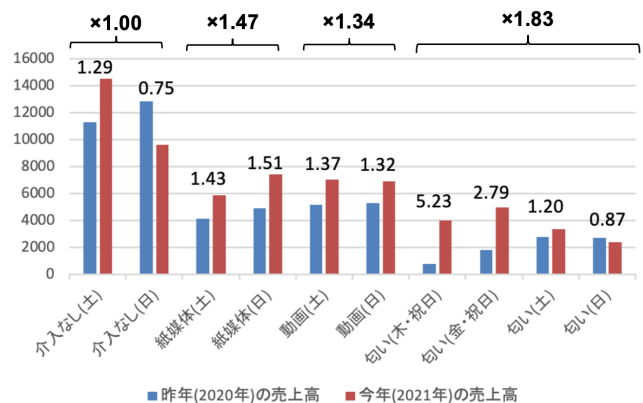


図9 介入別売上金額の比較 (2020年・2021年)

4.2.3 介入別売上金額の比較

本実験における各介入の売上高を前年度（2020年度）と比較した結果を図9に示す。また祝日においても前年度と同じ祝日で比較を行った。介入を行っていない実験1の売上は前年度比1.00倍となり変化がなかった。またポップおよびレシピなどの紙媒体の介入を行った実験2では前年度比1.47倍、調理動画の介入では前年度比1.34倍、香りの介入では前年度比1.83倍となり最も差を生み出す結果となった。

以上のことから、介入を行なったすべての実験において売上が向上する傾向が見られ、さらに香りを用いた介入では最も売上が増加した。また、購買促進手法として一般的な商品のポップやレシピなどの紙媒体の介入や調理動画の介入も売上増加に寄与していると考えられる。

昨年の売上高との比較を行なったところ、全体を通して次第に売上高が減少している。これは今回対象とした生鮮食品の場合、旬が始まったばかりの売出し時期が一番消費者の購買モチベーションが高いことが影響していると考えられる。次第に消費者の購買モチベーションは減少する傾向が見られ、売上高の減少につながっていると考えられる。

香りの介入を行なった実験4では昨年比1.83倍と最も大きな差を生み出した。香り媒体の介入によってブース訪問回数およびブース滞在時間が増加した結果、昨年同日より売上高の向上傾向が見られたと考えられる。

本実験だけでは香りナッジによって売上高が向上したとは言えないが、売上高に正の影響を与える傾向があったことは示唆された。今回行った短期的な実験だけでは、我々が考慮できていない別の変数が売上に影響を与える可能性

も考えられる。そのため、今後長期的に実験を行い、調査を行う必要がある。

実験結果より、香りナッジは昨年に比べ売上高は有意に影響を及ぼした。しかし、紙媒体の介入や動画媒体の介入に比べては売上高は低くなる結果となった。本実験では香りの介入は最後に行ったが、香りの介入が別日であればさらに異なる結果が得られたのではないかと示唆された。

4.2.4 インタビュー調査の結果

本実験のブースに関する消費者の意見や感想を調査するため、実験日とは別日にアンケートを実施した。以下に香りデバイスに関する意見、ポップやレシピに関する意見を示す。

香りデバイスに関するポジティブな意見として、「香りが出ることに感動した。作りたい、食べたいと思った」「良い匂いがした」「面白く、興味が唆られた」などの感想が得られた。またレシピやポップに関しては、「上に吊るしている丸ナスのポップはとても印象的で目につきやすかった」「レシピが色々あって参考になった」「手の込んだレシピはあまり好かず、家では田舎しか思いつかない」「レシピを頂いたのでやってみようと思った」などの感想が得られた。

またネガティブな意見として、「もっと目につくところが良い」「目立たない」「ブースをもっとわかりやすく」などの意見が得られた。調理動画に関しては、「レシピを30分に1回変えてみたら良いと思う」という意見が得られた。

インタビューの結果から、香りデバイスというこれまで目にする事のなかったデバイスに興味を示す消費者が多い印象を受けた。また、消費者からは臭いなどのネガティブな意見はなく、調理料理が美味しそうという想像の掻き立てに香りは有効であるという意見があった。他には、香りによって実際に作ってみたいという意見や、香りを使用したコショウやカレーなどの調味料を購入したくなったという消費行動につながる意見も得られた。つまり、香りナッジは、上手くデザインすることによって、ついで買いなどの連鎖的な購買行動を後押しすることが可能であることが示唆された。

5. 終わりに

本稿では、香りナッジが購買行動に及ぼす影響について調査した。具体的には、大和丸なすの旬である2021年の6月から7月の2カ月間、実店舗で実験を行った。実験では、(1) 提示なし、(2) 紙媒体の提示、(3) 紙・動画媒体の提示、(4) 紙・動画・香り媒体の提示という4つの条件で大和丸なすの販売ブースへの訪問回数、滞在時間、売上高を比較した。実験の結果、視覚・聴覚刺激に加え、食材の香りによる嗅覚刺激を与えることでブースへの訪問回数と滞在時間が増加し、売上が増加する傾向があることが示唆された。今後は、実験期間を延長し、店舗数を増やすことで、より一般的な香りナッジが購買行動に及ぼす影響を調

査する予定である。また、香りを噴射するタイミングや、空気の流れを利用した自然な香りの漂わせ方についても研究していく予定である。

謝辞

本研究は、JST ACT-I (JPMJPR18UK) および一般財団法人東洋水産財団の助成によって行った。また、本研究の実施にあたり多大なる協力を頂いた、畿央大学の岩田恵美子氏、イオン大和郡山店の浅野正憲氏・猪口正樹氏、フードコーディネータ・料理研究家の秋田美佐子氏、映画監督・脚本家の安田真奈氏に感謝の意を表す。

参考文献

- [1] Joselita Pancine Vigna and Emerson Wagner Mainardes. Sales promotion and the purchasing behavior of food consumers. *Revista Brasileira de Marketing*, Vol. 18, No. 3, pp. 101–126, 2019.
- [2] Brian Wansink, Glenn Cordua, Ed Blair, Collin Payne, and Stephanie Geiger. Wine promotions in restaurants: do beverage sales contribute or cannibalize? *Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, Vol. 47, No. 4, pp. 327–336, 2006.
- [3] B Hultén, N. Broweus, and M. van Dijk. *Sensory marketing*, Vol. 1. Palgrave Macmillan, 2009.
- [4] P.S. Ellen and P.F Bone. Does it matter if it smells? olfactory stimuli as advertising executional cues. Vol. 27, pp. 29–39, 1998.
- [5] CAO Minh, Tri and DUONG Quynh, Nga. Effect of ambient scents and behavior responses of customer. Vol. 30, p. 133, 2021.
- [6] A.V. Madzharov, L.G. Block, and M Morrin. The cool scent of power: Effects of ambient scent on consumer preferences and choice behavior. Vol. 79, pp. 83–96, 2015.
- [7] E.R. Spangenberg, A.E. Crowley, and P.W Henderson. Improving the store environment: do olfactory cues affect evaluations and behaviors? Vol. 60, pp. 67–80, 1996.
- [8] Wang Yanan, Amores Judith, and Maes Pattie. On-face olfactory interfaces. pp. 1–9, 2020.
- [9] Amores Judith and Maes Pattie. Essence:olfactory interfaces for unconscious influence of mood and cognitive performance. pp. 28–34, 2017.
- [10] Dobbstein David, Herrdum Steffen, and Rukzio Enrico. inscent:a wearable olfactory display as an amplification for mobile notification. pp. 130–137, 2017.
- [11] Richard H. Thaler and Cass R. Sunstein. *Nudge: Improving decisions about health, wealth, and happiness*. Springer, Bloomington, IN, USA, 2008.
- [12] Han-Seok Seo. Sensory nudges: The influences of environmental contexts on consumers' sensory perception, emotional responses, and behaviors toward foods and beverages. Multidisciplinary Digital Publishing Institute, 2020.
- [13] Yugo Nakamura and Yuki Matsuda. Iot nudge: Iot data-driven nudging for health behavior change. In *Adjunct Proceedings of the 2021 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing*, pp. 51–53, 2021.