

「やわ恋もち」で広がる糯米洋菓子の世界

中部大学 応用生物学部 食品栄養科学科 松井 翼・三輪珠己

【目的】

近年、国内の主食用米需要は年間およそ8~10万トンという大幅なペースで減少を続けている(図1)。一方、**米粉用米の需要は拡大**の一途を辿っている(図2)。これは製粉技術の向上や行政による支援に加え、世界的なグルテンフリー市場の拡大が追い風となっているためである。

米粉の新たな需要創出を目指し、糯米を用いた洋菓子の加工適性を検討した。複数の試作品の中で、特に期待された「フィナンシェ」および「シュークリーム」について報告する。

【取組内容】

「やわ恋もち」の米粉に注目し、洋菓子に用いた場合の効果を調べた。

フィナンシェ：製品の柔らかさが持続すれば、販売期間が長くなる。

シュークリーム：シュー生地が大きく膨らみ、空洞も大きい方が、クリームをまんべんなく充填可能であるため好ましい。

「やわ恋もち」愛知県農業総合試験場と農研機構が育種した糯米品種で、従来品種よりアミロペクチンの比率が高く、側鎖が短いため、デンプンが老化しにくい特性を持つ。



図1 主食用米の需要量の推移(農林水産省)



図2 米粉用米の生産量・需要量の推移(農林水産省)

【結果】

フィナンシェ

3種類の米粉(「やわ恋もち」、従来糯品種、うるち米)によりフィナンシェを試作し、4℃で保存した。

「やわ恋もち」のフィナンシェは、2日後まで他より柔らかさを維持した。

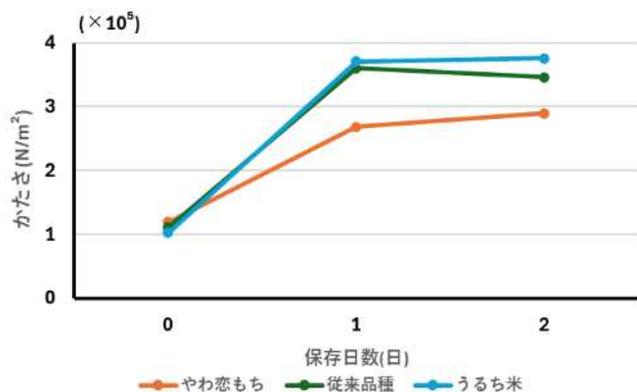


図3 フィナンシェの保存に伴うかたさの変化

シュークリーム

小麦粉および3種類の米粉(「やわ恋もち」、従来糯品種、うるち米)によりシュー生地を試作した。

「やわ恋もち」を用いるとシュー生地が大きく膨らみ、明らかに大きな単一の空洞を形成することがわかった。



図4 シュー生地の断面図

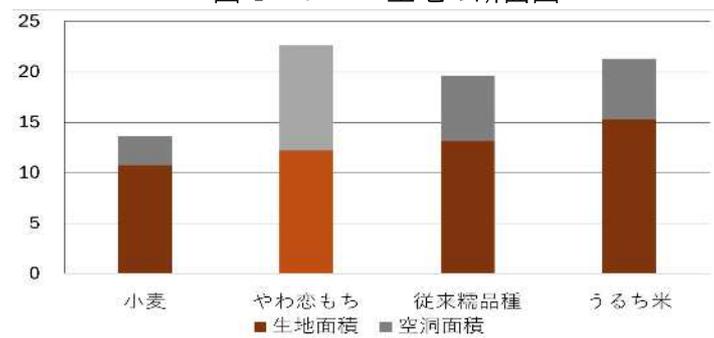


図5 シュー生地の面積

【考察・まとめ】

本研究の成果より、「やわ恋もち」を用いて、賞味期限の長いフィナンシェ製品や、良品率の高いシュー生地を製造可能であることがわかった。これらは、地域で開発・生産された特徴ある品種の活用、食品ロス削減、冬場に消費量が多い糯米の通年利用といった意義がある。

また、以下の観点から、「みどりの食料システム戦略」取組への貢献が期待される。

- ・ 地域資源を活かした地域経済循環
- ・ 食品ロスを削減した持続可能な食品製造

ウチワサボテンの食品加工

～ゲル化・色彩保持・乳化安定性の特性評価～

サボテンチーム

中部大学 応用生物学部 食品栄養科学科 市川愛梨、遠藤光紗、堀場咲花

目的

ウチワサボテンはビタミンC、水溶性食物繊維等の栄養成分が多く含まれており、生活習慣病の予防や腸内環境の改善などの効果が期待される。

しかし、ウチワサボテンの認知度は低く、家庭での調理方法が十分に普及していない。そこで、新たなウチワサボテンの加工品を開発することで、ウチワサボテンの用途拡大につなげることを目的とする。

取り組み内容

ウチワサボテンの3種類の特性を食品加工に活かすため、加工食品の試作や特性評価を行った。特性および想定する食品は下記である。

1. ゲル化（ゼリー）
2. 緑色保持（漬物）
3. 乳化安定性（ドレッシング）

実験方法・結果

○実験方法

冷凍保存したサボテンを解凍し、抽出液を採取した。

寒天のみ、寒天+ペクチン、寒天+サボテン抽出液の3種ゼリーを試作した。ゼリーの凝集性（ゲルの復元能力：ゼリーらしい食感の評価）を物性測定機で評価した。

○結果

寒天のみのゼリーは凝集性が低く、すなわちコリコリとした食感であるが、サボテン抽出液を添加したゼリーは、ペクチンと同様に、凝集性が高まりねっとりとしたゼリーらしい食感が得られた。また、サボテン抽出液の添加により、ペクチンより柔らかさが増した。なお、砂糖添加によりサボテンの青臭さは軽減された。サボテン特有の酸味は多少残った。



図1 ゼリーの外観

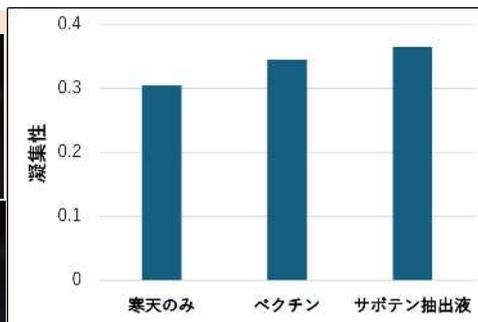


図2 ゼリーの凝集性

ゲル化
(ゼリー)

○実験方法

塩漬け、酢漬け、オリーブオイル漬けを作成後2週間保存し、色彩、食味および物性を比較した。

○結果

塩漬け：緑色を保持した。パリパリとした食感を得られた。

新鮮な香りと相まって、柴漬けのような風味がした。

酢漬け：褐変し、噛み切りにくさが感じられた。

オリーブオイル漬け：

最も食べやすく、鮮やかな緑色を保ち、サボテン特有の爽やかな酸味とシャキシャキとした歯触りが得られた。



図3 塩漬け 酢漬け オリーブ漬け

緑色保持
(漬物)

○実験方法

乾燥温度の異なるサボテンの粉末に、油・水を加えてホモジナイザーで混合した後試料を静置し、乳化安定性を評価した。

○結果

乾燥温度60℃のサボテン粉末を乳化安定率が最も高く、乾燥温度がサボテンの粘性多糖類の性質に影響することが示唆された。

サボテンの乳化安定性は、ドレッシング等の各種食品に利用できることが期待される。

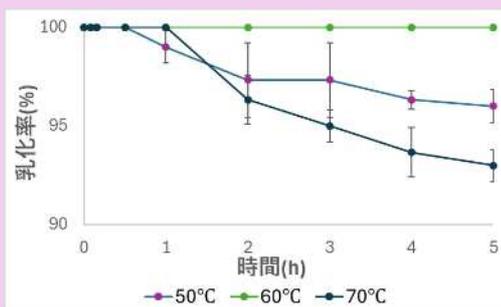
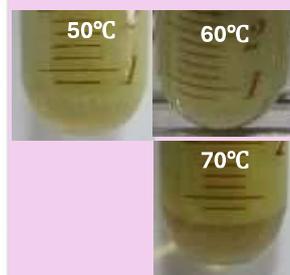


図4 サボテン粉末の乳化安定性（乾燥温度との関係）



乳化安定性
(ドレッシング)

考察・まとめ

今回の結果より、サボテンの各種特性を活かした新たな食感や色彩を持つ食品の開発が期待される。また、輸入品が主流である増粘安定剤をサボテン抽出物で代替できれば、波及効果大きい。

今後も、以下のような「みどりの食料システム戦略」取組に寄与していきたい。

1. 資材・エネルギー調達における脱輸入・脱炭素化・環境負荷軽減の推進

(2) 地域・未利用資源の一層の活用に向けた取組

3. ムリ・ムダのない持続可能な加工・流通システムの確立

(1) 持続可能な輸入食料・輸入原材料への切替えや環境活動の促進

大学生が取組む「maxiみどり戦略」



東海学院大学医療栄養学科『規格外野菜caféプロジェクトチーム』 代表 佐藤 亜美

みどり戦略との関連性

(4)環境にやさしい持続可能な消費の拡大や食育の推進(①食品ロス削減など持続可能な消費の拡大 ②消費者と生産者の交流を通じた相互理解の促進)

目的・背景

農林水産省が2050年に向けて「みどりの食料システム戦略」を策定し、調達、生産、加工、流通、消費の各段階における環境負荷低減の取組みを推進している。私たちは2024年度に大学生の視点で「みどりの食料システム戦略」について考え、自分たちの取組める範囲で「miniみどり戦略」を実践した。

今回は、「maxiみどり戦略」と題して、産学官(岐阜県・郡上市・JAぎふ・ラサマンダ・北野エース・生活協同組合コープぎふ・岐阜県産品アンテナショップTHE GIFTS SHOP、郡上市内の道の駅 等)多様な主体と連携し、サプライチェーン全体で環境負荷低減に取組み、持続可能な食料システムについて、サプライチェーンに関わる全ての関係者間で相互理解を推進すること、また、その取組みを消費者に可視化し、環境に配慮した持続可能な食と農について広く理解の促進を図ることを目的とした。

取組内容

サプライチェーンで連携し、以下の「maxiみどり戦略」(図1)を実践し、相互理解の促進に加え、取組み状況や結果を可視化し、広く情報発信することで、持続可能な食と農について啓発することを目指す。

【調達】学内の食品残渣・落葉を堆肥化し脱炭素化・環境負荷軽減を推進する。また、鳥獣害対策として中山間地域でジビエを調達するために狩猟免許取得も目指す。【生産】堆肥を用い有機栽培にて野菜を栽培し(「にんじん」「トマト(露地)」)、農林水産省温室効果ガス削減見える化にて「みえるらべる」取得を目指す。さらにジビエの利活用に取り組む。【加工】規格外野菜やジビエ(鹿肉)を用い、1日の野菜摂取量の1/3以上を含む、防災備蓄食にも活用できる栄養バランスの良いレトルトパウチ食品『郡上鹿ジビエカレー』を商品化する。【流通】食品卸売業者・小売業者との商談会を通じ、環境負荷低減について理解の促進を図る。【消費】「みえるらべる」レトルトパウチ食品『郡上鹿ジビエカレー』を用い、栄養バランスの良い食生活の推進や食品ロス削減、フードサプライチェーン全体での取組みの動画による可視化等、消費者と交流し相互理解の促進および健康寿命の延伸に向けた食生活の推進を図る。これら活動の評価は、【調達】【生産】については「温室効果ガス削減見える化」の評価を活用し、【加工】【流通】【消費】については啓発イベントでの調査や商品記載QRコードによるアンケート結果を指標とした。

結果

学内の食品残渣や落葉から堆肥を作り『にんじん』『トマト(露地)』の有機栽培に取組み、農林水産省「温室効果ガス削減見える化」にて削減率95.51%(にんじん)、98.13%(トマト)で3つ星評価を得ることができた。しかし『トマト(露地)』の栽培は難しく商品化に必要な収穫量を得ることができなかつたため商品化へは利用を断念した。商品化した『郡上鹿ジビエカレー』は、「みえるらべる」3つ星の『にんじん』および規格外の県産野菜と鹿肉を使い、1日に必要な野菜摂取量の1/3以上を含むレトルトパウチ食品『郡上鹿ジビエカレー』(FOOD SHIFTセレクション入賞商品)として、北野エース、生活協同組合コープぎふ、THE GIFTS SHOP等、県内外で取組を動画・パネル等で可視化しながら販売している。実施したアンケートによれば、これらの消費を通じた啓発活動によって、食品ロス削減等、持続可能性を重視した消費についても98%の方が環境に配慮した商品を購入したいと回答した(図2)。



【調達】堆肥化

鹿肉

【生産】野菜栽培

【加工】レトルトパウチ加工

郡上鹿ジビエカレー

【流通】商談会

【消費】カレーなる本棚

【消費】カレーなる本棚(北野エース)啓発

図1 実施した「maxiみどり戦略」

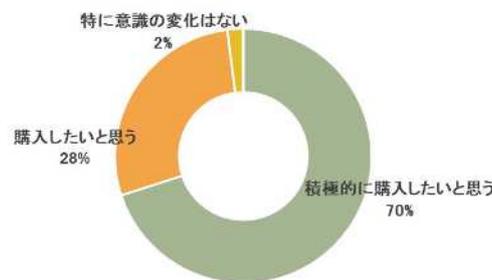


図2 持続性を重視した消費に関する意識変化(n=637) 2025年6月~2025年11月28日現在(調査期間)

考察・まとめ

今回「maxiみどり戦略」に取組むことで、環境負荷低減についてサプライチェーン全体で相互に理解を深めることができた。【加工】【流通】【消費】に関わる企業へ実施したアンケート結果によれば、92%が『環境負荷低減や「みえるらべる」について理解を図ることができた』と回答している。また取組を消費者に可視化し啓発したことで、多くの消費者の意識変化に繋がったことは、大きな成果であると考えている。さらに栄養バランスの良い食生活の推進や食品ロス削減、ジビエ利活用の促進、開発レトルトパウチ商品を活用したローリングストックの提案など、消費者との交流を通して環境に配慮した持続可能な食と農について広く理解の促進を図ることができた。しかし生産や流通に係るコストが上昇する中で、消費者の持続可能性を重視した消費行動へ繋げていくためには、消費者にコストの実態への理解の促進を図ることが不可欠だと考えるため、今後もサプライチェーンで相互理解を深めながら検討していきたい。

産学官連携で取組む規格外野菜の商品化Ⅱ



東海学院大学医療栄養学科『規格外野菜で食育の推進プロジェクトチーム』代表 山口 遥

みどり戦略との関連性

- (4)環境にやさしい持続可能な消費の拡大や食育の推進(①食品ロス削減など持続可能な消費の拡大 ②消費者と生産者の交流を通じた相互理解の促進 ③栄養バランスに優れた日本型食生活の総合的推進)
(3)ムリ・ムダのない持続可能な加工・流通システムの確立(④脱炭素化、健康・環境に配慮した食品産業の競争力強化)

目的・背景

岐阜県各務原市に広がる各務原台地では、年に2回特産の各務原にんじんが栽培されている。春夏にんじんの5% (約110t)、冬にんじんの7% (約33t)は、市場に流通できないC級品(以下、規格外)(図1)で、その量は年間140t以上である。4年前より産学官(各務原市・JA全農岐阜・JAぎふ・マックスバリュ東海・東海学院大学学生有志)で連携し、各務原にんじん(規格外)を目玉とした商品化を継続的に行い、外見重視の見直しや持続性を重視した消費の拡大、さらには専門の栄養学の学びを活かし健康寿命の延伸に向けた商品開発・食生活の推進に寄与することを目的に活動している。



図1 各務原にんじん(規格外)

本年度は、さらに環境負荷低減食材を用いること、フードサプライチェーン全体で脱炭素化に取り組むこと、その取組みを消費者に可視化し理解の促進を図ることを目的に加え、産学官(岐阜県・各務原市・JA全農岐阜・JAぎふ・マックスバリュ東海・ブンセン・リスパック・東海学院大学学生有志)で連携し、フードサプライチェーン全体で脱炭素化に取り組むこと、相互に理解の促進を図ることを目的とした。

取組内容

各務原市特産各務原にんじんの収穫期である6月および11月に、流通できない(規格外)各務原にんじんに加え、私たちが食品残渣を堆肥化し有機栽培で育てた各務原にんじん(規格外)(温室効果ガス削減『みえるらべる』3つ星取得)やフードテック食材(プラントベース)を用いて、『大人の食育』をコンセプトに一日に必要な野菜摂取量の1/3以上を含み、郷土料理を取り入れた弁当レシピを、専門の栄養学の学びを活かし開発した。弁当容器にはバイオプラスチックを使用し、『みえるらべる』を付け、さらに可視化できるようバイオプラスチックマーク(図2)を考案し(岐阜県廃棄物対策課と連携)、ラベルに消費者アンケートのQRコードをつけて、マックスバリュ東海の7県243店舗(岐阜県・愛知県・三重県・静岡県・神奈川県・山梨県・滋賀県)にて販売した。販売店舗の弁当コーナーではデジタルサイネージ等にて『みえるらべる』3つ星各務原にんじんの生産をしている生産者としての学生の思いを伝え、これらの加工や流通を通じてフードサプライチェーン全体で脱炭素化に取り組んでいる様子を可視化し、消費者と生産者の交流や持続可能な消費の拡大ならびに容器資材のリサイクル等、資源循環への理解の促進を図った。さらに消費者庁食品ロス削減推進サポーター認定学生が店舗にて産学官で連携し、生産者の思いを伝えつつ、外見重視の見直しや、持続性可能性を重視した消費の拡大を図る啓発イベントを実施し、消費者の意識調査も実施した。

結果

商品化した『六代目生彩弁当』(図3左)『七代目生彩弁当』(図3右)をマックスバリュ東海243の店舗にて販売し(七代目は11月現在販売中)、6月に販売した『六代目生彩弁当』においては1ヶ月に3万食以上を売り上げ、消費した各務原にんじん(規格外)の量は、約2tであった。昨年度と同取組に比べ販売数が約2倍に増加し、各務原にんじん(規格外)消費量も2倍となった。アンケートによれば、『みえるらべる』取得に向けた生産者(学生)の取組の様子や思いを知ったこと、規格外野菜への理解の促進を図ったこと、フードサプライチェーン全体で取組む脱炭素化を可視化し、伝えたことが購買要因となっており、「生産者の思いを知ったこと」「取組を知り応援したい」と回答した消費者が約7割であった。また消費者意識調査によれば、啓発イベントをきっかけとして、新たに「持続性を重視した消費をしたい」と回答した消費者は69%であった(図4)。



図2 考案したバイオプラスチックマーク



図3 六代目生彩弁当(左)・七代目生彩弁当(右)

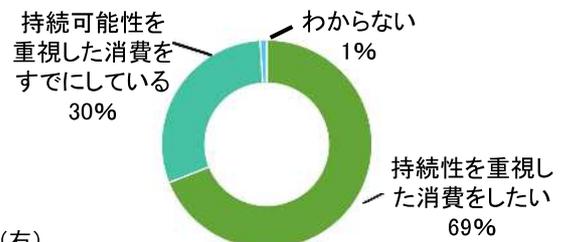


図4 持続性を重視した消費に関する意識変化 (対面イベント参加者 n = 530 アンケート回収率63%)

考察・まとめ

多くの主体が連携しフードサプライチェーン全体で脱炭素化に取り組むこと、それを可視化し伝えることを通じて、環境に配慮した持続可能な消費の拡大への消費者理解の促進ができた。さらにフードサプライチェーンの各段階に関わる方からも今回の連携を通じて脱炭素化へ向けての相互理解や、持続可能性を高める企業行動の促進にも繋がったとの評価を得た。今回販売数が2倍となった背景として『みえるらべる』や『バイオプラスチックマーク』など消費者に取組を可視化し生産者の取組を伝えることが、消費者の持続性を重視した消費への関心を高め意識変化に繋がったのではないかと推測する。今後、どのように消費者の行動変容に繋がっていくかについて、産学官で継続し検討していく。

ためして、サボテン！ ニューノーマルの食料資源に向けて、「珍しいね」の次のステージへ



(名城大学農学部生物環境科学科植物機能科学研究室, チーム名: ノパルノ研究室)

ノパルとはウチワサボテンの一種で、食用サボテンの呼び名です。特にその若い莖節(上右図)がノパルと呼ばれ、メキシコ地方では食用や医薬品、飼料など日常的によく利用されています。私たちは、食用サボテンをもっと身近で親しみやすい食べ物にするために、新メニューの開発に取り組み、「ノパルノ研究室」を立ち上げたのです(上左図はそのロゴです)。

1. みどり戦略との関連性

近年、地球温暖化等の気候変動の進行により、農業に関わる環境問題が一層深刻化することが懸念されており(2050年における世界の食料需給見通し2018, 農林水産省)、今後の食料生産に及ぼす課題に対して、**乏しい水や栄養素などを効率的に利用し生産できる作物資源が不可欠となる。**本報告は、「食用サボテン」を将来的な食料資源として、また地域活性化の資源として着目し、環境問題にも適応した地域資源の多様な付加価値を提案するものである。みどりの食料システム戦略の中では、「(1) 資材・エネルギー調達における脱輸入・脱炭素化・環境負荷軽減の推進」のうち、「② 地域・未利用資源の一層の活用に向けた取組」に関連する。

2. 目的・背景

サボテンは、乾燥地などの劣悪環境下にも耐えうる能力をもち、将来的な地球温暖化等の食料生産の課題に対して、有用な作物資源に成り得る。実際にメキシコなどでは広く野菜や飼料として利用されている。私たちの大学の附属農場の地元、愛知県春日井市は、全国一の「実生サボテン」の生産量を誇り、近年では食用サボテンを地域の活性化資源として注目している。しかし、その一方で、近隣の大きな市場である名古屋市をはじめとする周辺地域では、**いまだに「変わったもの」、「珍しいもの」にとどまっている。**私たちは、**食用サボテンの普及をさらに促進させるため、「健康」、「環境」、「経済」の側面から、私たちの「みどり戦略」を検討した。**

3. 取組と結果

(1) 健康作戦: サボテンには、けっこう栄養ありますよ!

野菜の特徴を示す栄養素と果物の特徴を示す栄養素を調べ、その中でサボテンの栄養素を位置付けた。その結果、**サボテンは野菜(ミネラル)と果物(クエン酸やリンゴ酸)の特徴をどちらも持ち合わせている栄養素の二刀流**であることがわかった(図1)。

(2) 環境作戦: 愛知には三州瓦がある。これも使って資源循環!

愛知県三河地方で生産される「三州瓦」は、日本の屋根瓦総生産量の約6割を占める。その一方で、今後さらに一般住宅の解体によって瓦の廃棄量が増加することが見込まれ、瓦廃材の有効利用が求められている。地元の廃瓦から作られた資材により地元特産物の生産が可能となれば、**地産地消におけるリサイクル資源の有効活用**が期待される。そこで、**廃瓦資材が食用サボテンの栽培に及ぼす影響**について調査した(図2)。

(3) 経済作戦: 愛知には喫茶文化がある。これも使ってサボテン三昧!

名古屋には**喫茶文化**(喫茶店での消費が高い)が根付いており、私たちは、この文化を通じていくつかのショップや企業と協同して販売促進を検討した(図3)。

栄養素	マヤ	パーバンク
カルシウム	A (1~6位)	A
食物繊維総量	A	A
ビタミンK	A	B (7~12位)
トリプトファン	B	A
ナイアシン当量	C (13~18位)	B
リン	C	D (19~24位)
クエン酸	B	A
リンゴ酸	A	A
マグネシウム	A	A
水溶性食物繊維	A	A
β-カロテン	B	A
ビタミンE	B	A

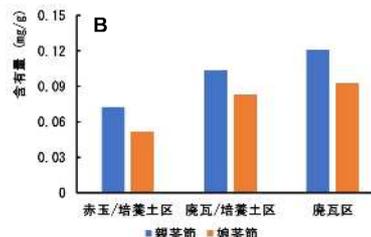


図2. (左写真)は、春日井産業(愛知県犬山市)に集積された廃瓦(A)、廃瓦を用いた土壌で生育させることで、リンやマグネシウム、亜鉛(B)やマンガン(娘莖節)の含有量が増加することが見出された。

図1. 栄養分析

試料果物には2018年に総務省が示した国内の果実消費量トップ13種類を選定し、野菜には農林水産省による日本の指定野菜14種類を選んだ。春日井の食用サボテンにはマヤ種とパーバンク種がある。野菜(青色の枠)と果物(オレンジ色の枠)それぞれの特徴づける栄養素を割出し(どちらにも共通(緑色の枠)、サボテンでの含有量を位置付けた。図中のA~Dは、含有量の大きさをランク付けしたものである。サボテンは、野菜と果物それぞれの特徴づける栄養素のなかで高いランクを示すことが見出された。



図3. サボテン新メニュー

グリーンベーカーリーブックカフェと共同で開発したサボテンとタンドリーチキンのピタパンサンド、商品名「エスニックサボレ」と名付け、すでに販売中(A)。ベーカーリーショップ「モンシェル」と勝川駅前通商店街の「ジェイエヌエス株式会社、春日井さぼてんラボ & ショップ こだわり商店」と共同で開発した「サボベジミートバーガー」(B)。株式会社モア・フーズと株式会社ショクブンらと開発した「春日井のうわさぼてんを使用したタルタルソース」(C)。モリコロパークの大芝広場にて、一番軒さんのからあげとコロポ販売(D, E)。ネクスコム日本とサービスエリアの店舗でサボテンメニューの販売を模索中(F)。愛知県の喫茶店での販売を検討しているサボテントースト(G)。

4. 考察・まとめ

私たちは、サボテンの栄養的な価値を見出した。廃瓦を用いた食用サボテン栽培は、地産地消の活用だけでなく、作物の微量栄養素含有量をも高める育種・開発を目指す生物学的栄養強化(Biofortification)にも有効であることが示唆された。また私たちのアイデアといくつかの企業とのコラボによりサボテンの新メニューを開発した。ただし、十分な販路拡大までは至らず、継続的な活動の大切さを感じた。