

佐野市地域活性化のための商品開発の検討 ～いもフライをモチーフにした菓子の開発～

Study on product development for revitalization of Sano-City ～ Development of the Imo-fry snack ～

野中春奈^{*1} 藤田睦^{*2}
Haruna Nonaka Mutsumi Fujita

山崎敬子^{*3} 本間(橋本)環^{*4}
Keiko Yamazaki Tamaki Honma (Hashimoto)

Abstract:

We considered developing new confectionery utilizing Imo-fry which is the local food of Sano City as a motif. Research was focused on puffed snack which uses extruder. We studied structural observation and physical properties evaluation about influences to add potatoes as ingredients of snack. It was meaningful research to explore issues for realizing confectionery development, including noticing the need to evaluate taste and texture.

キーワード:

いもフライ、佐野市、エクストルーダー、商品開発、破断応力

1. はじめに

栃木県佐野市は、県の南西部に位置し、首都圏から70km圏内にある。小麦作りが盛んな群馬県、埼玉県と隣接し、一帯では小麦粉を利用した料理や麺類が日常的に食されている。郷土料理としては、しもつかれ、みみうどん、大根そば、小麦や上新粉を使用したまんじゅう類などがあげられる。また、佐野ラーメンが有名であり、市内には佐野ラーメンを提供する店が多く、週末にはラーメン目当ての観光客も少なくない。

さらには、お土産品としての生ラーメンも数多く生産され、佐野市の観光を盛り上げている。その販売価格は1000円前後であり、持ち帰り後の調理が必要であることを考えると、やや手軽さには欠ける土産品ではあるが、自宅で佐野ラーメンを味わえる醍醐味は十分にある。また、近年では「ゆるきゃらグランプリ2013」でグランプリに輝いた佐野ブランドキャラクター『さのまる』(図1)が、佐野ラーメンのどんぶりを笠にかぶり、脇差しにいもフライを刺している姿がメ

^{*1} 佐野日本大学短期大学 総合キャリア教育学科
^{*2} 佐野日本大学短期大学 総合キャリア教育学科
^{*3} 佐野日本大学短期大学 総合キャリア教育学科
^{*4} 佐野日本大学短期大学 総合キャリア教育学科

Sano Nihon University College Senior Lecturer
Sano Nihon University College Associate Professor
Sano Nihon University College Teaching Associate
非常勤講師
Sano Nihon University College Lecturer (Part-time)

ディアで評判となったこともあり、佐野ラーメンと共にいもフライもB級グルメとして有名になっている。



佐野ブランドキャラクター「さのまる」©佐野市

図1 佐野ブランドキャラクター「さのまる」

このいもフライ（図2）は、じゃがいもを蒸かして切ったものを竹串に刺し、水溶き小麦粉、パン粉をつけて油で揚げた後、特製ソースをかけて仕上げた素朴な食べものである。いもフライを広め盛り上げようと、平成15年に「いもフライの会」が発足し、市内にはいもフライをその場で揚げて販売する小規模な屋台や店舗が点在し、1本70円～100円前後という価格であることから多くの方がこのいもフライを食している。今や佐野市のソウルフードといっても過言ではない、いもフライであるが、揚げ物という特性上、長期間の保存ができず、持ち歩くには不便であることから、土産品としての需要には制限があると考えられる。そこで、販売価格を抑えて手軽に食べることができるご当地菓子として地域活性化にも活用できるような、いもフライをモチーフにした菓子開発の検討を行うことを本研究の目的とした。

保存性が高く携帯性があり安価であるような、これらの条件を満たす菓子として、エクストルーダーを活用した膨化菓子であるスナック菓子に着目した。エクストルー

ダーは食品素材を高温下で圧力をかけ、スクリューで押し出すことにより混練・加工・成形・膨化・殺菌等を行う装置であり、パスタやシリアル、スナック菓子、かまぼこ、大豆たんぱく、家畜用飼料の加工等に広く利用されている¹⁾。またエクストルーダーを用いた食品等の加工はエクストルージョンクッキングと呼ばれ²⁾、この装置を用いた食品素材の理工学的特性の検討³⁾やたんぱく質食品の利用⁴⁾、米澱粉の構造変化⁵⁾に関する報告があり、新しい加工品開発への活用が大いに期待されていることがわかる。

しかし、エクストルーダーを用いたスナック菓子原料の多くはコーンが使われており、今回のモチーフに選んだいもフライの原料であるじゃがいもを添加している製品は非常に少ない。そこで、スナック菓子の原料としてじゃがいもを添加する点にも着目し、原料として添加するじゃがいも量の違いが製品の物性に及ぼす影響についても検討を行ったので報告する。



図2 佐野市内で販売されているいもフライ

II いもフライをモチーフにした菓子の開発

1. 研究の方法

(1) 商品モチーフの検討

いもフライのルーツを探るために、佐野市内にあるソースメーカーである早川食品株式会社の早川隆氏への聞き書き調査を行った。

(2) 試作品の依頼と検討方法

エクストルーダーを用いたスナック菓子の試作は、リスカ株式会社（茨城県常総市）に依頼した。いもフライの材料であるじゃがいもの味を出すために、スナック菓子原料として使われているコーンに加えて、じゃがいもパウダーの添加を必須事項とした。

2017年9月に作製された試作Aについて、次の試作品の方向性をみるためのファーストステップとして、著者らを含めた学内の教職員15名が試食を行い、簡易的な嗜好性に関する予備調査を行った。得られた自由記述による試食結果をもとに課題を検討した。あわせて、構造観察、物性評価を行った。

試作Aの課題をもとに同年12月にじゃがいもの添加量比率を増やした試作Bが作製されたことから、じゃがいもの添加量比率の違いが物性に与える影響について物性評価の比較を行った。

尚、原材料の配合割合の詳細やエクストルーダー条件の選定については、商品開発上の理由から、依頼先に一任した。

(3) 試作品の構造観察

試作品の断面構造の観察は、実体顕微鏡（Leica製MZ16、MC170HD）、卓上型走査電子顕微鏡（SEM）（日本電子株式会社製、JCM6000）で撮影を行った。

(4) 試作品の物性評価

試作品の物性評価は、クリープメーター（RE2-33005S、㈱山電）を用いて行った。測定条件は、くさび形プランジャー（W30mm、先端幅1mm）を使用し、ロードセル20N、圧縮速度5mm/sec、圧縮率100%として、得られた破断曲線およびその微分曲線を解析した。尚、スナック菓子は中央に空洞があいている円柱形（直

径2.5cm、長さ約11cm）であることから、縦半分に切り、長さを3等分にしたそれぞれの中央部分を測定した。

2. 結果及び考察

(1) 商品モチーフ（いもフライ誕生）の背景

じゃがいもが栃木県で栽培されるようになった時期は不明であるが、高野長英が1836年に著した「救荒二物考」では上野国（群馬県）でのじゃがいもの栽培を紹介している記述がある⁶⁾ことから同時期にすでに下野国（栃木県）にも伝わっていたと推測される。佐野市の資料ではじゃがいもが登場するのは1895年（明治28年）の「栃木県安蘇郡統計書」であり、各町村の農産物の一つとして記載されている⁷⁾。なお、いもフライの原料として主流となっている品種「男爵」は1932年（昭和7年）に旗川村（現佐野市）に導入された⁷⁾。

砂地が多い佐野市はじゃがいもが育てやすく、換金作物や自家消費用として栽培され、日々の生活の糧としておかずやおやつとして利用されてきた⁸⁾。早川隆氏への聞き書き調査によると、いもフライに欠かせないソース製造も明治時代中期から始まり、美味しい水と農産物を求めて市内に6件ほどの業者が集まった。加えて、農家の副業として竹細工が行われており番傘作りも盛んだった。このような地域に根差した素材の存在が重なり合うことで、いもフライは昭和初期に誕生した。安価に手に入るじゃがいもを蒸かし、番傘作りで余った竹を利用して串を作り、それに刺して揚げ、たっぷりソースをかける。繊維産業が盛んだった佐野では、女工さんが安価で手軽に手早く食べられ、腹持ちの良いおやつとして徐々に広まり、家庭でも食事やおやつとして食べられるようになった。また、いもフ

ライのルーツとして「蝶野さん」という人物の存在があるという話を聞くことができた。「蝶野さん」は自宅でじゃがいもを蒸し、竹串に刺したものを、釜・かまど・燃料の薪・菜種油・ソース・水・小麦粉・パン粉などと共にリヤカーに満載し、市内の縫製工場などを回り女工さんに揚げ立てを販売したそうである。その他、運動会やお祭りでも販売されていたようである。前述の早川食品と「蝶野さん」は近所に住んでいたこともあり、これらがうまく融合した発想から生まれた料理であると考えられる。

いもフライの名前についている「フライ(fry)」とは、揚げ物の種類の1つであり、洋風料理においては油で揚げたり、油焼きすることをいい、日本では主に、材料に小麦粉・溶き卵・パン粉をつけて揚げたものを呼んでいる⁹⁾。エビフライやアジフライのように魚類はフライと呼び、ポークカツ、チキンカツのように肉類はカツと呼んで区別している。しかし、なぜじゃがいもを揚げたものが、いもフライという名前になったのかについては、文献がなく定かなことは不明である。さらには、佐野近隣では「いも」というと里芋のことをさし、じゃがいもを「いも」とは呼ぶことは少ないことから、高価で庶民の手に届かない「えびフライ」や「アジフライ」のえびや魚を安価に手に入るじゃがいもに置き換え、語呂がいい「いもフライ」とし、そう呼ばれるようになったのではないかと推測している。今や、佐野市の郷土食として知名度が上がっているいもフライをモチーフとした、手軽で安価な菓子の開発は、佐野市の地域活性化への寄与が大いに期待できるものであると考える。

(2) 嗜好性に関する予備調査

試作Aについて、著者らによる簡易的な嗜好性に関する予備調査結果を表1に示す。

表1より、味については、芋感がない、もっと芋らしさがほしい、いもフライ味としてはもうひと工夫がほしいという意見があった。食感については、既存の類似品と比較すると固いが食感がとてもよいとする意見があった反面、かたいという意見もあり、好みがわかれる結果となった。このことから、じゃがいもやソースの風味、硬さについてさらなる検討が必要であることがわかった。

表1 試作Aの味・食感に関する予備調査結果

項目	感想(自由記述)
味	<ul style="list-style-type: none"> ・いもフライ、と言われないとわからない ・コーンの味がして、芋感がないのが残念 ・もっと芋らしさがほしい ・もう少し芋の甘みがあってもよい ・いもフライ味としては、もうひと工夫が欲しい ・味が濃い ・からい ・油っぽく感じる
食感	<ul style="list-style-type: none"> ・既存のスナック菓子より固いが食感がとても良い ・かたいが好き ・かたい

(3) 構造の評価

試作Aについて、実体顕微鏡による試作Aの断面構造の観察結果を図3に、表面構造の観察結果を図4に示す。

図3より、材料が膨化していることによる空隙がいくつも観察できることから、サクサクとしたスナック菓子特有の食感となっていることがうかがえる。さらに、スナック菓子表面(図3の下部)にソースがかかり、表面から浸透している様子がわかる。図4より、スナック菓子の表面には空隙はあまり見られず、ソースに覆われていることから、試作Aは表面からソースをかけた仕立ての菓子であることがわかる。

次に、SEMによる断面構造の観察結果を

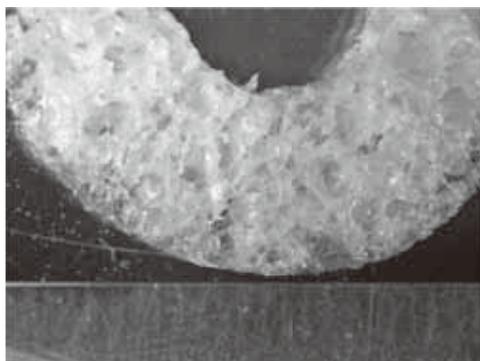


図3 実体顕微鏡による断面構造の観察（試作 A）

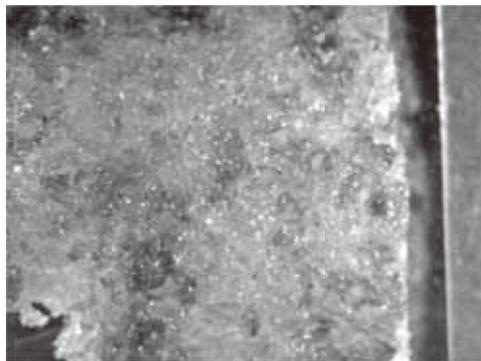


図4 実体顕微鏡による表面構造の観察（試作 A）

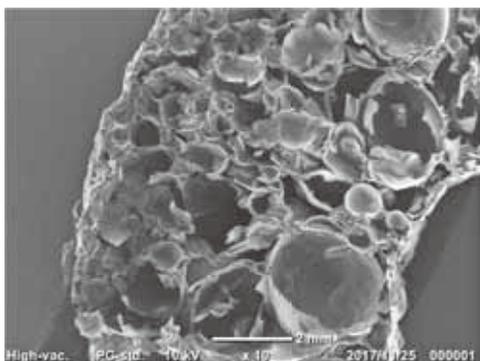


図5 走査型電子顕微鏡による断面構造の観察（試作 A）

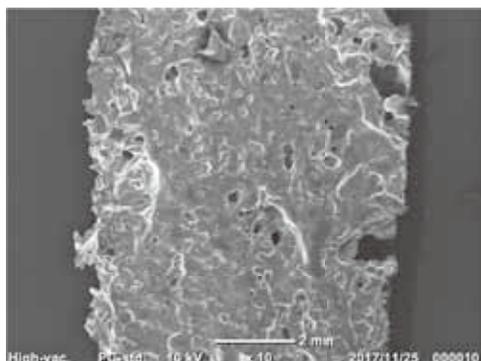


図6 走査型電子顕微鏡による表面構造の観察（試作 A）

図5に、表面構造の観察結果を図6に示す。

図5より、先ほどの図3と同様に、膨化による空隙が見られ、その大きさは内側にいくほど大きいものが観察できる。これらの空隙の大小はスナック菓子の食感に影響を与えるものと考えられる。また、スナック菓子表面（図5の左側）には空隙が見られず、ソースが集中している様子が観察でき、図6の結果からも空隙が見えないほどソースがかかっていることがわかる。

（4）物性評価の比較

前述の表1の結果からもわかるように、いもフライをモチーフにしているにもかかわらず、芋感の弱さが指摘されていたことから、じゃがいもの風味を強くすることを希望し、依頼先に相談したところ、

じゃがいもパウダー比率を試作Aの2倍量添加した試作Bが作製された。じゃがいもパウダー量の違いが食感に与える影響について物性比較を行い、その結果を図7、8に示す。

図7、8の破断曲線（上段）より、試作Bよりも試作Aの方が破断応力が大きく、歪率が低いことから、硬くバリッとした食感であることが推察される。また、図7、8の微分曲線（下段）を比較すると、上下の振幅の深さが顕著に大きい試作Aはザクザクとした食感であるのに対して、試作Bは比較的細かい振幅が続いていることから、サクサクとした食感であることがわかる。エクストルーダーを用いた澱粉の膨化特性に関して加藤らの馬鈴薯澱粉の膨化率はトウモロコシ澱粉の値よりも大きい¹⁰⁾ という報告がある。また、エ

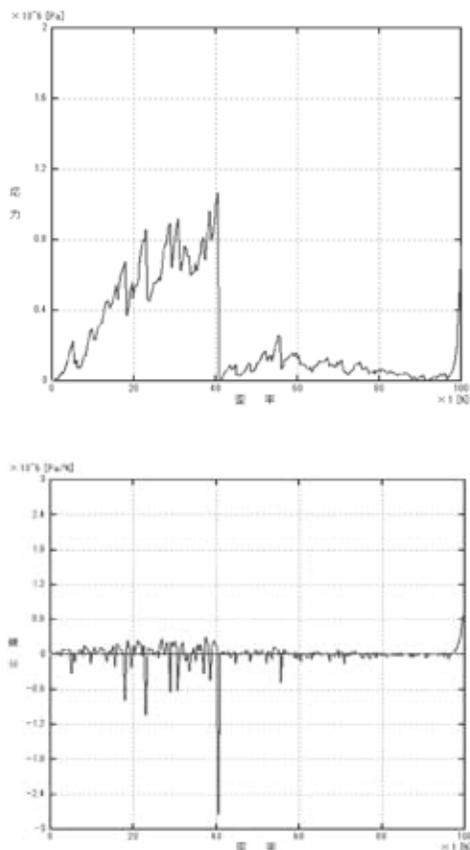


図7 試作Aの破断曲線(上段)・微分曲線(下段)

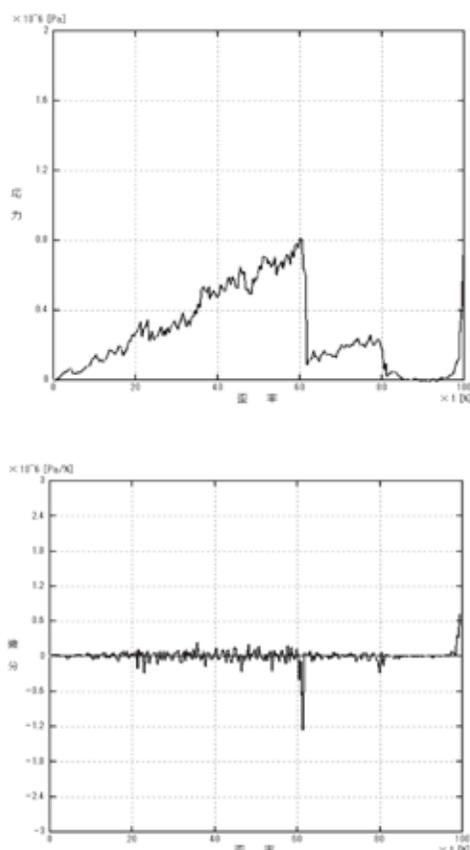


図8 試作Bの破断曲線(上段)・微分曲線(下段)

クストルーダ処理は行っていないものの、根茎澱粉であるじゃがいも澱粉の膨化力が高い、とする澱粉の膨化に関する各種の研究報告^{11)~13)}があり、根茎澱粉を含むじゃがいもパウダーの添加量の違いは製品の膨化に関与し、製品の食感に影響を与える要素となることが考えられる。食感は、商品価値を決定づけるほど重要な意味をもち、食品の微細構造は食感に大きく寄与している可能性が高い¹⁴⁾とする報告もあることから、じゃがいもパウダー添加量が、菓子の構造と物性評価に与える影響についてさらなる検討を行う必要性がある。

3. まとめ

佐野市の郷土食であるいもフライをモチーフとした菓子の開発について検討した。保存性・携帯性・安価な菓子として、エクストルーダを活用した膨化菓子であるスナック菓子に着目して研究を進めた。原料のじゃがいもパウダー量を増やすと破断応力が小さくなり、微分曲線の振幅が細かくサクサクとした食感になることが推察された。今後は、添加するじゃがいもパウダー量のさらなる検討と共に、味や食感に関する官能評価を実施し、いもフライをモチーフとした商品開発の具現化にむけた研究を進めていく。

謝辞

本研究を進めるにあたり、試作品の作製を賜りましたリスカ株式会社、機器協力を賜りました広島大学大学院理学研究科の島村正樹准教授、東京家政大学の赤石紀子講師に深く感謝申し上げます。

尚、本研究は、H29年度佐野日本大学短期大学共同研究費の助成をうけてまとめたものである。

4. 引用文献

- 1) あいち産業科学技術総合センター食品工業技術センター：技術解説「2軸エクストルーダーの仕組みと利用例」、あいち食品工業技術センターニュース、3-4(2012)
- 2) 鹿児島県水産技術開発センター：「エクストルーダー」って何？、うしお第313号、1-2 (2007)
- 3) 守田和夫・田原迫昭爾・田中俊一郎：二軸エクストルーダーによるソバの理工学的特性、鹿児島大学農学技術報告、41、97-104 (1991)
- 4) 河野真一・清水英樹・熊林義晃・阿部茂：北海道産原料を主体としたエクストルーダーによる高タンパク膨化食品の開発、北海道立食品加工研究センター報告、7、21-25 (2007)
- 5) 菅野友美・三島隆：エクストルーディングによる米澱粉の構造変化、日本家政学会誌、65 (8)、397-404 (2014)
- 6) 山本紀夫：ジャガイモのきた道 文明・飢餓・戦争。岩波新書、東京、2017.
- 7) 佐野市史編纂委員会：佐野市史 通史 編下巻 p 346 823-825
- 8) 日本の食生活全集栃木編集委員会：聞き書栃木の食事 p 248. (社)農村漁村文化協会、東京、1988年.
- 9) 河野友美：コツと科学の調理辞典。医歯薬出版株式会社 p 377、東京、2018.
- 10) 加藤辰夫・林信行・川崎聖司・早川功：澱粉の糊化におよぼす温度、圧力及びせん断作用について、日本食品工業学会誌、30 (1)、8-13 (1986)
- 11) 杉本勝之・高木正敏・好井久雄：でん粉の膨化に関する研究 (第1報)、日本食品工業学会誌、24 (1)、1-6 (1977)
- 12) 杉本勝之・高木正敏・後藤富士雄：澱粉の膨化に関する研究 (第4報)、澱粉科学、26 (4)、241-252 (1979)
- 13) 青木みか・谷由美子：ワラビおよびクズ澱粉の理化学性、家政学雑誌、26 (4)、249-255 (1975)
- 14) 伊能教夫：食品の微細加工に着目した食感のバイオメカニクス、浦上財団研究報告書、19、1-8 (2012)