

# 十勝産農畜水産物からの加工食品の開発

～ 特産加工食品を活用した新規スナック食品の開発（第1報）～（平成18年度）

研究開発課 四宮紀之、佐々木香子、川原美香  
葛西大介、大庭 潔、永草 淳

## 1. 研究の目的と概要

地域特産の食品である「豚丼」から関連商品を開発することで特産品のすそ野を拡大することを目的として、加工食品として販売される「豚丼のたれ」の活用を検討し、ゴボウを食材として「豚丼のたれ」を絡めた油ちょうスナックの開発を行い、流通に耐える製造技術の確立について検討した。なお、本試験は株式会社丸三伊藤商店と共同で実施した。

## 2. 試験方法

### (1) 油ちょう方法の検討

原料となるごぼうは風味を残すため、包丁の背で荒く剥皮するに留め、1mmの厚さで斜めにスライスして、すぐに水にさらしてアク抜き（30min.）をした。

油ちょう方法として、素揚げ、から揚げ、フライを試し、各々についてたれの絡み具合を指標として外観の主観的評価を行った。油ちょう温度は160℃とし、5min.を目安にカラリと揚がる時点で油から取り上げた。

### (2) 揚げ衣の量の検討

揚げ衣は安価で汎用性の高いでんぷんを用いた。アク抜きしたごぼうを水切り後、軽くキッチンペーパーで水気を取り、でんぷんをまぶして、そのまま、及び余分なでんぷんをふるい落として油ちょう（から揚げ）を行い、たれの絡み具合を指標として外観の主観的評価を行った。

### (3) 「豚丼のたれ」の濃度の検討

「豚丼のたれ」は株式会社丸三伊藤商店 ドライブインいとう 製のものを使用し、から揚げ後に調味して外観、風味について主観的評価を行った。

### (4) 乾燥方法の検討

油ちょう、調味後の乾燥方法として、乾燥温度と時間を変えて検討した。高温乾燥については、通風乾燥器（ヤマト DNF84）を用いた。

## 3. 試験結果および考察

### (1) 油ちょう方法の検討

油ちょう方法として、素揚げ、から揚げ、フライを試した結果、素揚げでは油ちょう後に調味した際、たれが絡まずに弾いてしまい、均等な調味ができず、スナックのボリュームも乏しいものとなった。また、フライでは、ボリューム感はあるが、食材としたごぼうの風味が損なわれた。このため、ごぼうの風味を生かし、たれの絡みやすい「から揚げ」を用いることとした。

### (2) 揚げ衣の量の検討

でんぷんを揚げ衣としてまぶし、そのまま、及び余分なでんぷんをふるい落として油ちょうを行った結果、まぶしたままだと浮き上がったり、糊化してごぼうから剥がれ、たれの絡み具合が損なわれた。逆に余分なでんぷんをふるい落とすと、たれがよく絡み、ムラのない調味が可能であった（図1）。

### (3) 「豚丼のたれ」の濃度の検討

「豚丼のたれ」を油ちょう後の調味液として用いるにあたり、その適正濃度を共同研究企業との主観的官能評価により検討した。

「豚丼のたれ」は原液のままだと BRIX が 60%と高く、粘性を有するため、調味で余剰となったたれが固まり、外観を悪くするとともに味が濃い目となりたくさん食べることができなかった。しかし、たれを薄めすぎると、本来の目的である「豚丼のたれ」の風味が生かせ

ず、外観もごぼうの単調な色合いとなった。

この結果を踏まえ、風味、外観ともに適当と思われる濃度を決定し、調味液として調製を行った（図2）。



図1 でんぷんの量によるたれの絡み具合



図2 「豚丼のたれ」の濃度による外観評価



図3 乾燥方法の違いによる外観評価

#### (4) 乾燥方法の検討

調味後の乾燥方法として、室温（20℃）、50℃、70℃と温度を変えて検討を行った。この結果、20℃では一晩放置後も乾燥にばらつきがあり、乾燥器による乾燥が必要であった。50℃では20hrs.、70℃では5hrs.で乾燥が終了し、作業手順の組立て次第でどちらも採用が可能であったが、70℃、5hrs.の方が高温によるメイラード反応が進み、キツネ色の魅力的な外観となった（図3）。

#### 4. まとめ

株式会社丸三伊藤商店と共同で、「豚丼のたれ」を絡めた油ちょうスナックの開発に取り組んだ。本年度は油ちょう方法、揚げ衣の量、調味液とする「豚丼のたれ」の濃度、乾燥方法について検討し、製造工程の確立を行った（図4）。

この結果、魅力ある外観と良好な風味を有する油ちょうスナックとすることができた。今後は、油脂の製品からの滲出や酸化劣化の防止、クリスピーな食感の維持を目的として油脂、包材、包装助剤等の検討を行うとともに、客観的な官能評価、化学分析、検査等の評価を行い、商品化を目指す。



図4 製造工程図

# 特産加工食品を活用したスナックの開発（第2報）～ごぼう揚げに「豚井のたれ」を！～ (平成19年度)

研究開発課 四宮紀之、葛西大介、永草 淳  
共同研究 株式会社丸三伊藤商店

## 1. 研究の目的と概要

十勝帯広には様々な名産品特産品があり、その中でも豚井は全国レベルで知られている「名物」の一つと言える。本試験は、豚井のたれの草分けといわれる株式会社丸三伊藤商店（以下伊藤商店）が自家製豚井のたれを使いごぼうスナックを試作したところ非常に好評を博し、それを受けて是非きちんとした形で商品化したいとの相談がきっかけとなっている（写真1）。

そこで伊藤商店の豚井のたれとごぼうを用いたごぼうスナック商品化のための製造方法の確立を目的とし、前年度は油ちょう方法・衣の量・たれの濃さ・乾燥温度について検討しそれぞれ良好な条件を決定した。今年度は引き続きサクサク感・油のべたつき・油脂の劣化の三項目について技術的な検討を行った。



写真1 商品イメージ

## 2. 試験方法

### (1) ごぼうスナックの製造工程

本試験においては図1に示す製造工程に従いごぼうスナック試験片（以下ごぼう片）の試作を行った。

### (2) サクサク感向上についての検討

ごぼう片のサクサク感向上のために、アク抜き工程における糖置換・前処理工程における凍結処理・前処理工程における衣の量・油ちょう工程における油ちょう温度の四項目に関して検討を行った。評価方法は、テクスチャアナライザ（Stable Micro Systems 社、TA-XT2）により試作したごぼう片の破断荷重を測定し比較することによる。測定条件は、プローブは No.P/3・プローブ移動速度は5mm/秒・プローブ移動距離は10mmである。また支点間距離を30mmとした試料支持台も用いた。

### (3) 油脂のべたつきについての検討

調味工程後の衣つけ・三種の油脂・油脂の組み合わせの三項目が油脂のべたつき改善に有効か検討した。試作した同重量のごぼう片を不織布上に一定時間放置し、観察された油脂のにじみ出しの大きさを比較する方法による。

### (4) 油脂の酸化抑制法の比較

対照区および五種類（A、B、C、D、Eとする）の油脂酸化抑制処理を施したものの試作を行い、樹脂製バッグに試作品を封入し常温で6週間保管した。それぞれのごぼう片のエタノール抽出液中の油脂過酸化物をロダン鉄法により測定し相対比較した。同時に樹脂バッグ内の臭気を官能的に比較した。



図1 製造工程

### 3. 結果および考察

#### (1) サクサク感向上についての検討

##### ① 糖置換がサクサク感に及ぼす影響

アク抜き工程において用いるさらし水に糖を1%・5%となるように添加し、図1の工程に従って試作を行いごぼう片の破断荷重をテクスチャアナライザにより測定しその効果を比較検討した。さらし水を糖濃度5%とした試験区は有意に破断荷重すなわち硬さが低下することが示された。糖濃度1%の試験区では有意差は認められなかったが、対照区と比較して破断荷重は低下する傾向が認められた(図2)。懸念された外観品質にも差がなかったことから、糖置換はサクサク感向上に有効であると考えられた。

##### ② 凍結処理がサクサク感に及ぼす影響

前処理工程において、ごぼうに衣を付けてから凍結し解凍せずに油ちょうする凍結処理と衣をつけずに凍結し解凍後に衣つけを行い油ちょうする凍結解凍処理を施したうえで試作し、それぞれのごぼう片の破断荷重を測定比較した。凍結および凍結解凍処理とも有意に硬さが低下しサクサク感が増すことが示されたものの(図3)、凍結処理は衣が剥げ落ち外観品質が劣った。このことから本試験においては凍結解凍処理が目的に合致するものと思われた。

##### ③ 衣の量がサクサク感に及ぼす影響

ごぼう100gに対し衣の量を12.5g・25.0g・50.0gの三段階に設定し破断荷重を測定比較した。あわせて外観の観察も行った。衣の量が50.0gの場合は有意に破断荷重が大きくなり硬くなることが示されたが、12.5gと25.0g間に破断荷重の有意差はなかった。全体として、衣の量が増えるに従って破断荷重すなわち硬さが増す傾向が認められた(図4)。また外観品質に差異は認められなかった。この結果から、衣の量を変えることによりサクサク感をコントロールすることに利用できることが示唆された。本試験では破断荷重が最も低くサクサク感が良好と思われる12.5g(衣)/100g(ごぼう)を選択した。

##### ④ 油ちょう温度がサクサク感に及ぼす影響

油ちょう工程における油ちょう温度を140℃・160℃・180℃として試作を行い、それぞれの破断荷重を比較した。あわせて外観の観察も行った。油ちょう温度による破断荷重の差は認められなかった(図5)。ただし外観品質は温度が高くなるほど悪化した。この結果から油ちょう温度は140℃である程度時間をかけて揚げるのが適当と思われた。

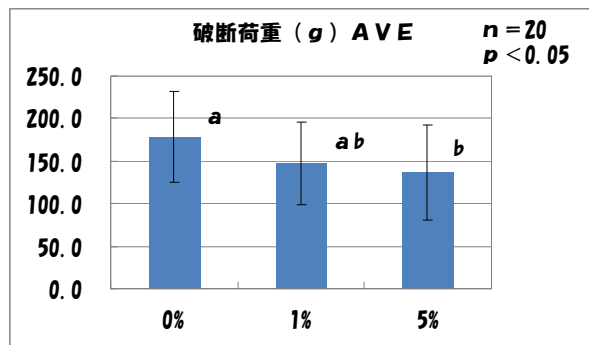


図2 さらし水糖濃度比較

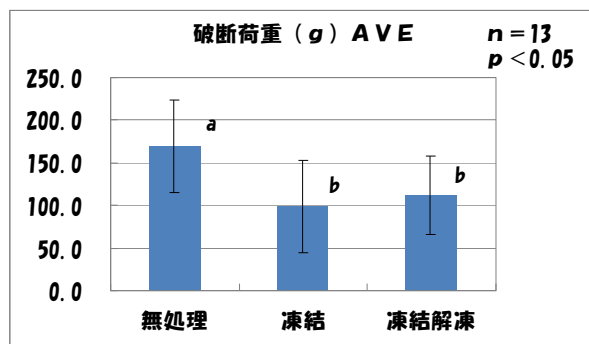


図3 凍結処理比較

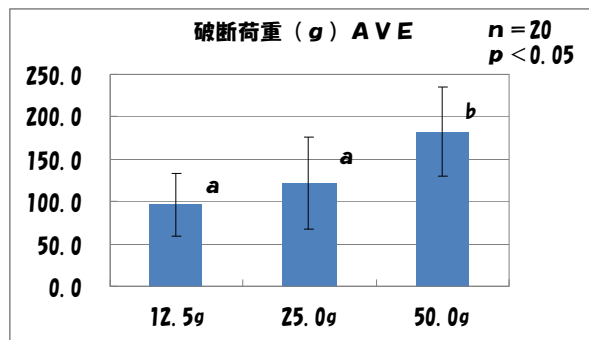


図4 衣量比較

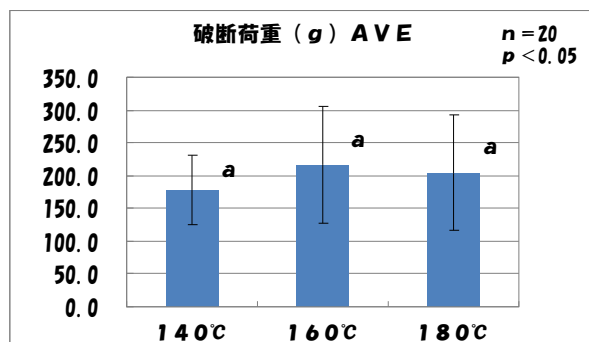


図5 油ちょう温度比較



## (2) 油脂のべたつきについての検討

### ① 調味工程後の衣つけ

ごぼう片衣表面ににじみ出ている余分な油脂を吸着させることを目的として、調味用たれにでんぷんを混合・調味工程後でんぷんまぶし・調味工程後乳糖まぶしの三種類の処理を施し試作を行った。その後同重量の試作品を不織布の上に一定時間放置してきた油脂にじみの大きさを目視で比較した。あわせて試食し官能的に評価した。無処理区と比較して、三種類全ての処理区で油脂にじみは小さくなり、ある程度油脂にじみを抑制する効果が認められた(写真2)。ところが実際に試食し官能的に評価をしたところ、調味用たれにでんぷんを混合・調味工程後でんぷんまぶしの処理は粉っぽさが強く感じられ、調味工程後乳糖まぶしは甘さにより「豚井のたれ」本来の味を損なうことが示唆されたため、これらの処理は本試験における製品化には不向きであるものと思われた。

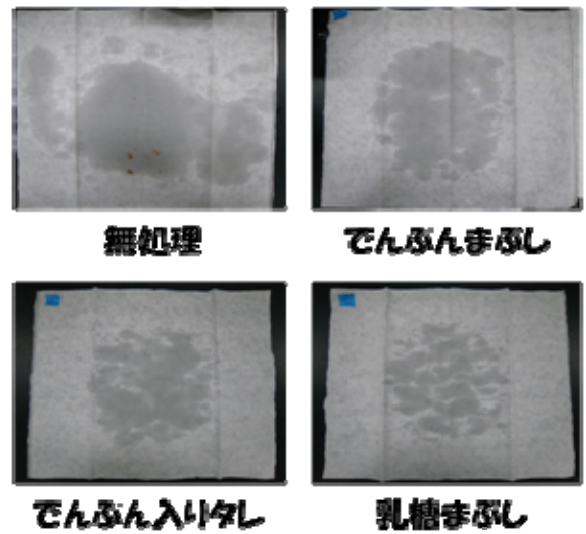


写真2 調味工程後衣つけ比較

### ② 三種の油脂比較

油ちょう工程で用いる油脂を変えることによりにじみ出しを減ずることが可能か、こめ油・なたね油・パーム油(常温固形脂)の三種で油ちょう、試作を行い油脂にじみの大きさを比較した。さらにごぼう片の破断荷重比較も行った。こめ油・なたね油では油脂のにじみ出しが確認された。パーム油ではにじみ出しもなく、手で触れた際にもべたつきは感じられなかった(写真3)。一方パーム油で油ちょうしたごぼう片の破断荷重はこめ油・なたね油のおよそ1.5~2倍と高い値を示し(図6)、サクサク感が失われることが示された。このためパーム油単独で使用するのには難しいものと考えられた。

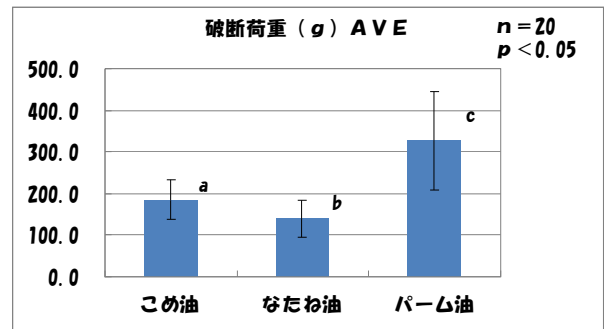


図6 油脂種比較

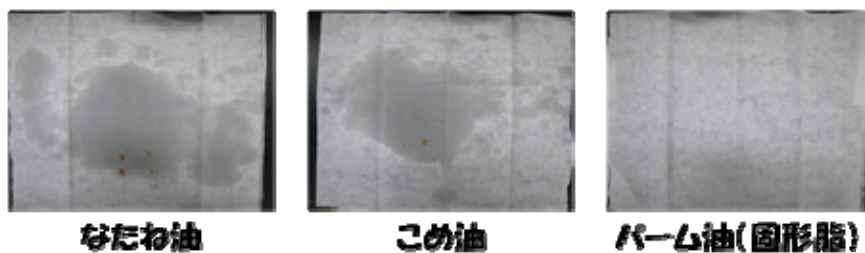


写真3 油脂種比較

### ③ 油脂の組み合わせ

パーム油となたね油を重量比1:1で混合し油ちょう試作を行い、油脂にじみの大きさをこめ油・なたね油・パーム油単独のものと比較した。さらにごぼう片の破断荷重測定を行った。油脂のにじみ出しは、パーム油単独で油ちょうを行った場合と同様に認められず(写真4)、破断荷重もこめ油・なたね油のものと同様の値であり(図7)サクサク感についても問題はなかった。このことから油脂を組み合わせることでその性質をある程度コントロール可能であることが示唆された。



写真4 油脂の組み合わせ

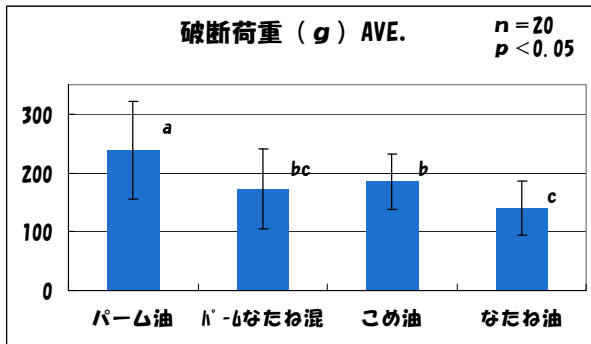


図7 油脂の組み合わせと他油種の比較

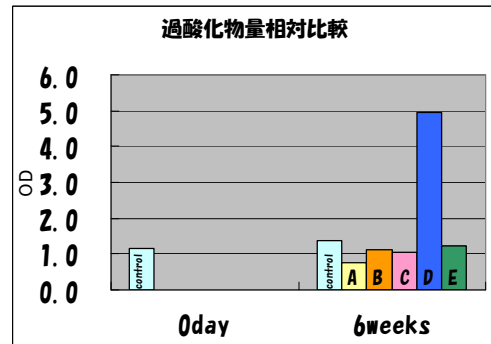


図8 酸化抑制法の比較

### (3) 油脂の酸化抑制法の比較

6週間保管後の過酸化物量は無処理区に比べD区ではかなり多く、A区が最も少なかった(図8)。過酸化物量が最も少なかったA区でも油脂の酸化臭が感じられたため、現状で6週間保存しておくのは難しいことが確認された。ただし本試験で用いた包材はガスバリア性の高いものではなかったため、外気の影響も考えられる。包材も含めたさらなる検討が必要である。

## 4. まとめ

伊藤商店自家製の豚井のたれとごぼうを用いたスナックの試作検討を行った。前年度に決定した油ちょう方法・たれの濃さ・乾燥温度を踏まえて、今年度はごぼうスナックのサクサク感の向上・油脂のべたつき改善・油脂酸化抑制法の検討を行った。

サクサク感の向上にはアク抜き工程における糖置換・前処理工程における凍結解凍処理・原料ごぼう 100g に対し 12.5g の衣量・油ちょう温度 140°C が有効であった。油脂のべたつき改善にはなたね油とパーム油(常温固形脂)を重量比 1:1 で混合したものをを用いるとべたつきを抑制可能でなおかつサクサク感を損なうこともなく良好な結果を得ることができた。このことから本試験で用いていない油脂や3種類以上の油脂の組み合わせ、もしくは同等の市販配合油脂を用いることによりさらに好ましい結果を得られる可能性が示唆された。五種類の油脂酸化抑制法を比較したところ油脂過酸化物量はある程度抑制可能であったが油脂酸化臭は抑えることができなかった。このため現状で6週間の保存性は確保できていない。包材も含めた日持ち向上に向けたさらなる検討が必要である。

本試験で得られた知見を伊藤商店に移転し、必要な検討を引き続き行い商品化を目指す予定である。