

1. 委託事業名 : やぶ北茶を利用した新機能食品の開発

2. 委託事業者名

委託先団体 : 株式会社 岡崎

連携大学 : 静岡県立大学薬学部竹元准教授

3. 研究成果概要

#### 1. 諸言

麺類業界は激しい価格競争のため、その製造業の衰退が著しい。この衰退が、新たな商品開発力の弱体化を引き起こし、当業界の発展を阻害している。この対策として、麺類市場における価格競争に巻き込まれない高付加価値の商品の開発を可能とする技術開発型企業への転換を進めるために、大学で開発される新規性と独創性を有し、付加価値の高い商品を生む技術の導入及びその支援を仰ぎながら商品開発を進め、新事業展開への基盤構築をした。本研究は、大学が発明し、その技術移転の提示があった生茶葉と小麦粉との複合化技術の麺と餃子への適用を検討し、新規な機能性茶麺と茶餃子の開発とその商品化を目指した。

#### 2. 開発目的と目標

消費者の健康志向のニーズに対応した製品開発として茶カテキンの機能性に着目した飲料、菓子、サプリメント等、非常に多くの茶カテキン含有食品が開発・市販されている。しかし、カテキンには強烈な苦みがあるため、その機能性を発揮出来る程度に含有している商品は非常に少なく、緑茶の色を楽しむ抹茶添加型商品が多いのが実状である。

この度、静岡県立大学の竹元准教授が発明した生茶葉と小麦粉との複合化技術は、カテキン以上に機能性が高いスーパーカテキンと呼ばれるテアフラビンを生成させた食品の製造が可能であるばかりでなく、小麦粉由来のアミノ酸類の増量を促すとともに、この技術は、小麦粉の架橋反応が促進されることによる新食感、植物繊維の大量含有による効果、等も見込まれ、新規な付加価値の高い機能性茶食品の創出が期待されている。

この様な生茶葉と小麦粉との複合化により機能性に満ちた材料化技術を当社が所有し得意とする麺、即ちうどん及び餃子の皮の製造技術と合わせて付加価値の高い機能性生茶葉含有食品を創出することで、当業界や茶業界の活性化を促すことを目的とした。

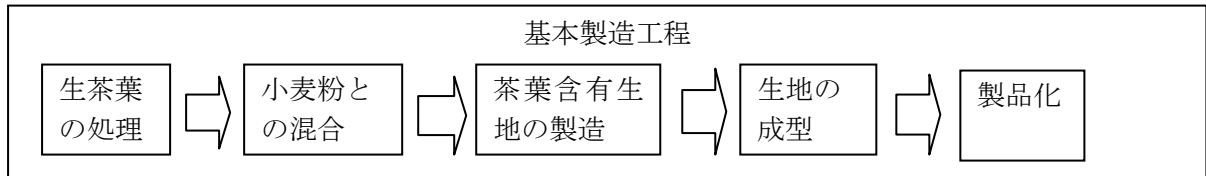
この目的を達成するために、

- 1) 麺用及び餃子用小麦粉と生茶葉との複合化及びその複合体の中で生茶葉に含有する酵素を活性化させながら、機能と味や食感が好まれるこれらの製造技術の開発を図る。
- 2) 生茶葉は、静岡の主茶である「やぶ北」と「紅富貴」に注目して開発を目指す。
- 3) これらの確立した製造技術から作られる製品の機能性成分を定量的に明らかにすると共に、動物実験を行い、機能性食品として確認と特性の明確化を図る。
- 4) この製品の試食会の開催とアンケート調査を行って、市場への適用性を調査する。

### 3. 製造法の検討

#### 3-1 基本製造法

前記した技術を基に、目的とする麺及び餃子を製造する基本工程を下図に示す。この開発に使用した小麦粉は、所有の製造装置に適用出来る最少量：約 7Kg 量に対し、導入生茶葉は約 0.5~1Kg の範囲で検討した。即ち目的の製品中の茶含有率は、約 5~10% の範囲である。この製造は、全て室温で行い、作られる茶含有生地 of 熟成は、約 4℃ の雰囲気で行った。



#### 3-2 試作

前記した製造方法を基に、うどんに対しては中強力粉を主成分としたうどん用小麦粉を、更に餃子の皮には、強力粉を主成分とした小麦粉を使用して検討した。生茶葉の処理の仕方や目的製品向けの添加剤、生地成形条件、熟成条件、などを、社内での試食評価、更に成分分析評価を介して検討を繰り返し、最適の製造処方と製造法の確立を目指した。また、この検討を進めながら、このうどんに適した汁及び餃子の皮に使用すべき包装内容物の検討も行った。

その結果、この製造レベルで試作したうどん及び餃子の皮に生茶葉が含まれているにも関わらず、カテキン由来の苦みの味や生臭さは一切無い製品を作ることが出来た。

### 4. 機能性の評価

#### 4-1 特性評価

この様に試作したうどんは、保存添加剤なしでも十分な長期に渡る保存が可能であることを確認した。更に、餅もち感を付与する弾性付与添加剤の導入無しでも「讃岐うどん」程度以上の弾性が出現することなどを試作評価から確認することが出来た。

#### 4-2 成分分析の結果

この様にして、二番茶及び四番茶を使用したやぶ北と二番茶及び四番茶を使用した紅富貴を用いて得られたうどんに含有する機能性成分、即ち評価したうどんの賞味期限 2 週間とし、2 週間目の各種うどんに含有するカテキン類、テアフラビン類、メチル化カテキン類及びアミノ酸類の含有量を測定した。

麺製造後、2 週間経過後（酵素が生きている状態）の麺中に含有する成分の測定結果を下表に示す(単位：mg/うどん 100g)。またこの結果から、

- 1) テアフラビン含有量はやぶ北が紅富貴より多い。
- 2) やぶ北 2 番茶と 4 番茶ではアミノ酸含有量は 4 番茶の方が多い。
- 3) リジン(体の蛋白質の組み立てに必要な必須アミノ酸)含有量は、やぶ北 2 番茶が一番多い。
- 4) カテキン量とテアフラビン量から、やぶ北及び紅富貴とも発酵が進んだ麺である。
- 5) 紅富貴 2 番茶ではメチルカテキンの消失が見られた。
- 6) 紅富貴 4 番茶では ECG メチルは残存したが、EGCG メチルの消失が見られた。
- 7) やぶ北 4 番茶及び紅富貴 4 番茶がそれぞれ 2 番茶に比べ成分的には優れている。

成分名	やぶ北2番茶	やぶ北4番茶	紅富貴2番茶	紅富貴4番茶	茶葉無し
カテキン類	7.26	9.19	6.82	15.33	
テアフラビン類	2.81	3.33	1.37	1.58	
メチル化カテキン類			n.d.	1.26	
テアニン	17.4	0.74	26.5	11.8	
総アミノ酸 (除テアニン)	75.18	120.45	105.3	99.47	73.21
リジン	16	13	13	9	7

#### 4-3 動物実験の結果

新規機能麺の脂質吸収抑制作用、糖吸収抑制作用、抗肥満作用など、生活習慣病予防に向けた機能性につき検証を行なった。コレステロール未添加及びコレステロール添加麺につき体重増加、血糖値、内蔵脂肪増加、血中脂質、血中コレステロールへの影響を指標として検討した。高脂肪食誘発肥満モデルマウス C57BL6 の4週齢の雄性マウスを用い、①茶葉無し麺、②やぶ北発酵茶麺、③紅富貴発酵茶麺、④茶葉無し麺（コレステロール添加）、⑤やぶ北発酵茶麺（コレステロール添加）、⑥紅富貴発酵茶麺（コレステロール添加）で検証した。

以下に示す項目において茶葉無し麺に比べ、やぶ北発酵茶麺及び紅富貴麺は統計学的にみても有意に好結果が得られた。

	やぶ北発酵茶麺	紅富貴発酵茶麺
糞量増量効果	70% 増量	70% 増量
随時血糖値減少効果	○	◎
臓器周囲脂肪量減少効果	○	◎
皮下脂肪量減少効果	○	◎
血清中性脂肪値減少効果	50% down	50% down
血清総脂質量減少効果	○	◎
動脈硬化指数値減少効果	○	○

コレステロールが多い食事条件での動物実験を行なう為に、コレステロールを麺に添加し、同様に機能性検証を行なった。その結果を下表に示す(単位：mg/dl)。コレステロールを麺に添加した場合、やぶ北及び紅富貴は善玉(HDL)コレステロールを増やし、その結果、総コレステロール値が茶葉無し麺に比べ上昇した。善玉コレステロールを増やした結果、たとえ総コレステロール値が増えても動脈硬化指数を下げる結果が得られた。非常に興味がある結果である。

	茶葉無し麺	やぶ北発酵茶麺	紅富貴発酵茶麺
総コレステロール	115	153**	162**
HDL-コレステロール	53.6	81.6**	78.5**
LDL-コレステロール	22.6	23.6	26.5
動脈硬化指数	1.16	0.91*	1.10

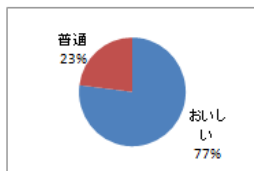
以上の結果から、やぶ北発酵茶及び紅富貴麺は肥満、内蔵脂肪型肥満、動脈硬化をリスクファクターとする各種生活習慣病に対する予防及び改善の可能性を示唆するものである。

#### 4-4 アンケート調査結果

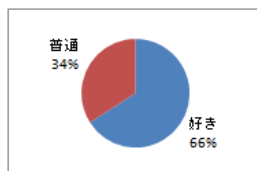
前記した成分を含有したやぶ北と紅富貴の「暖かいうどん」と「冷やしうどん」及び「焼き餃子」で試食を行った。この試食に対するアンケートに参加した人の構成は、男性 21 人(20 代:10 人、30 代:3 人、40 代:5 人、50 代:3 人)、女性 14 人(20 代:5 人、30 代:5 人、40 代:2 人、50 代:2 人)の計:35 人である。

##### 麺 試食アンケート結果

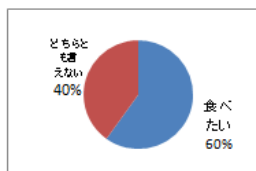
①おいしいと思いますか？



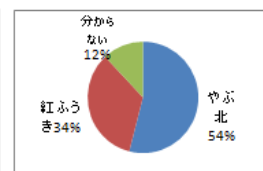
②この製品の味は好きですか？



③また食べたいと思いますか？

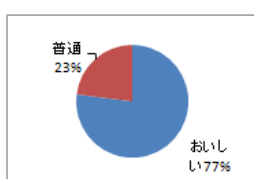


④どちらの麺(やぶ北or紅富貴)が好きですか？

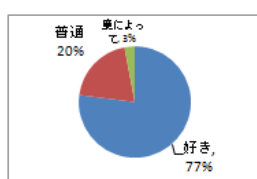


##### 餃子 試食アンケート結果

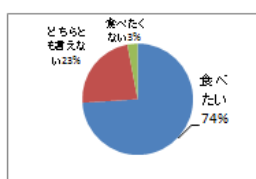
①おいしいと思いますか？



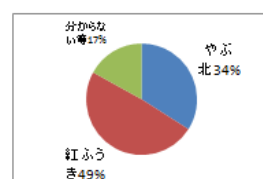
②この製品の味は好きですか？



③また食べたいと思いますか？



④どちらの餃子(やぶ北or紅富貴)が好きですか？



このアンケート結果から、

- 1) うどん及び餃子の美味しさ、味に対し、非常に良好な結果を得た。特に、女性に好まれる傾向にあった。
- 2) うどん及び餃子の両方において、男性がやぶ北、女性が紅富貴を好んだ。
- 3) 再度食べたいとの魅力は、両者共半数以上となった。特に餃子への魅力が高かった。

#### 5. まとめ

静岡県立大学の竹元准教授が発明した生茶葉と小麦粉との複合化技術を活用して、新しい機能性うどんや餃子が製造出来た。これらは、以下の特性や機能を有していた。

- 1) このうどんは、保存添加剤なしでも十分な長期保存性を示した。
- 2) 餅もち感を付与する弾性付与添加剤の導入無しでも、非常に高い弾性を出現させることが出来るばかりでなく、喉コシが良い食感を与えるうどんが得られた。
- 3) 製造したうどんは、通常の製茶工程で得られない高いテアフラビンの含有を示した。
- 4) このうどんを餌にした動物実験で、糞量増量効果、随時血糖値上昇抑制効果、臓器周囲脂肪量減少効果、血清中性脂肪値減少効果、血清総脂質量減少効果、動脈硬化指数値減少効果が統計学的にも認められ、肥満、内臓脂肪型肥満、動脈硬化をリスクファクターとする各種生活習慣病に対する予防及び改善の可能性を示唆した。コレステロール添加麺では善玉コレステロールを増やす事により動脈硬化指数値減少効果が統計学的にも認められた。
- 5) これら機能性茶食品は、美味しさ、味への好感、再食への魅力、など、高い評価を得た。

これらの結果から、これらの商品化を早急に図り、麺及び茶産業の活性化を目指す。

以上