

## 四国産大豆・小麦による高付加価値食品の開発(2)

誌名	研究報告
ISSN	03889181
著者	大村, 芳正 武知, 博憲 林, 捷夫
巻/号	37号
掲載ページ	p. 1-5
発行年月	1989年

## 四国産大豆・小麦による高付加価値食品の開発

(第2報) 四国産大豆の油揚げ利用技術

大村 芳正・武知 博憲・林 捷夫

### Development of Highly Value-Added Food Derived from Soybean and Wheat Grown in Shikoku

(Part 2) Utilization of the Soybean grown in Shikoku for

Aburaage - making

Yoshimasa OMURA, Hironori TAKECHI  
and Katuo HAYASHI

油揚げは大豆蛋白質の伸展性を巧みに活用して製造するわが国の伝統的大豆食品である。良い油揚げは膨化が十分で、内部の海綿状組織が均一で細かく、表面は艶と張りがあるといわれている。油揚げの伸び等は製造条件によって大きく左右され<sup>1) 2)</sup>、また油揚げの伸びの機構についても詳細な報告がある<sup>3) 4)</sup>。しかしながら、原料大豆の影響も無視できない<sup>5) 6)</sup>。特に7月以降に入手される梅雨越しの米国産大豆を使用すると油揚げの伸び、表面の艶・張りの不足など製品に問題が生じている。このため油揚げ製造業者は呉の加熱条件を控え目にするとか、凝固後に水を加えて凝固物の温度を下げるなどの方法で対処している。しかし、現状では各大豆の油揚げ加工適性の差異を事前に把握できないことや、製造が主に勘と経験に頼っていることから、問題の解決が望まれている。そこで、油揚げの伸び等の品質を改善するために、前報<sup>6)</sup>に引き続いて油揚げ用途に適した大豆品種特性の解明と四国産大豆の油揚げ利用技術について検討した。

#### 実 験 方 法

##### 1 供試大豆

代表的な四国産大豆6品種と米国産オハイオ大豆(市販名、品種は均一でないと思われる)を用いた(表1)。なお供試大豆は1988年産である。大豆は1989年1月に入手し、直ちにホリエチレンフィルムで密封した後、3℃で貯蔵し随時供試した。大豆の脱皮は佐竹式精米麦機(型式DA)により処理した。

2 原料大豆の化学成分分析

水分、蛋白質、脂質、炭水化物、灰分、11Sと7Sグロブリン相対量は前報<sup>6)</sup>に準じた。

3 油揚げの製造方法及び性状分析

油揚げの製造方法、油揚げ生地の硬さ、油揚げの伸び率と官能評価は前報<sup>6)</sup>に準じた。

結果および考察

1 油揚げ用適品種とその特性

供試大豆の化学成分値と生地の硬さを表1に、油揚げの伸び率と官能評価を図1に示した。フクユタカ、アキシロメ、九州92号の3品種は米国产大豆より油揚げの伸び率と官能評価が高かった。これら品種は蛋白含量及び11S/7S比が高い傾向であった。この傾向は前報<sup>6)</sup>の結果と一致していた。

表1 原料大豆の化学成分値と油揚げ生地の硬さ

品 種	産 地	水 分 (%)	成 分				11s/7s比	生地の硬さ (g/cm <sup>2</sup> )
			蛋白質	脂 質	炭水化物	灰 分		
フクユタカ	徳島	8.29	41.03	20.06	33.74	5.17	2.01	620
アキシロメ	徳島	8.62	40.37	19.23	34.90	5.50	2.03	612
タマホマレ	愛媛	9.70	36.90	21.45	35.98	5.67	1.48	448
九州92号	徳島	8.23	39.69	19.98	34.86	5.47	2.06	645
東山152号	徳島	8.50	37.26	21.17	36.29	5.28	1.29	432
東山153号	香川	8.46	37.99	19.13	37.43	5.45	1.33	496
米国产大豆		10.16	37.40	21.47	35.93	5.20	1.91	576

注) 窒素-蛋白質換算係数は5.71を用いた。

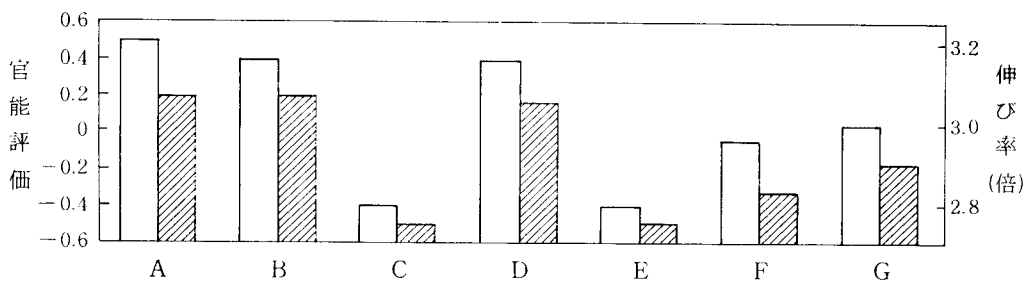


図1 油揚げの官能評価、伸び率の品種間比較

□ : 官能評価 A : フクユタカ, B : アキシロメ, C : タマホマレ, D : 九州92号  
 ▨ : 伸び率 E : 東山152号, F : 東山153号, G : 米国产大豆

注) 官能評価は米国产大豆からの油揚げをふつう(0)として、良い(+1)、かわらない(0)、悪い(-1)の3段階評価

油揚げ生地の水切りの程度が油揚げの伸び率に影響することが示唆されている。寺町ら<sup>1)</sup>は水切りの少ない場合、伸びが悪い傾向であり、大豆の1.8～2倍程度の生地重量にするのがよいと報告している。著者らは前報<sup>6)</sup>において、油揚げの伸び率に生地の硬さが影響していることを示した。そこで、フクユタカを用いて凝固、圧搾条件を調整して硬さの異なる生地を製造し、生地の硬さと油揚げの伸び率、官能評価の関係を調べた。その結果(図2)、生地の硬さが600 g/cm<sup>2</sup>以下であると油揚げの伸びが不足し、そのため官能評価も低かった。生地の硬さが800 g/cm<sup>2</sup>以上であると油揚げの伸び率に変化はみられなかったが、表面が硬くなる傾向がみられ、官能評価は少し低くなった。適正な生地の硬さは油揚げの伸び率と官能評価の結果から、600～800 g/cm<sup>2</sup>の範囲であり、700 g/cm<sup>2</sup>程度の硬さが適当であった。生地の硬さはレオメーターで測定することによって客観的に把握可能であり、油揚げの品質指標として用い得ると考えられた。

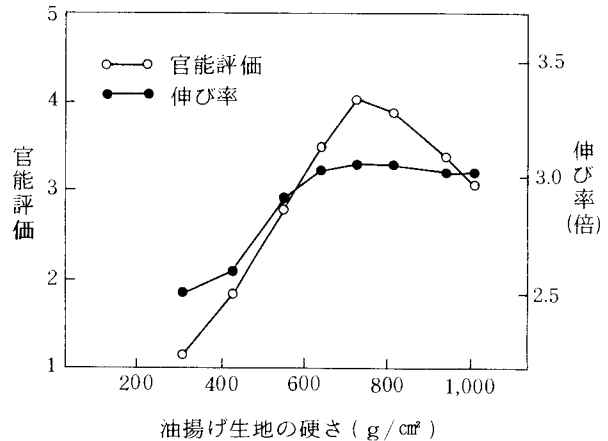


図2 油揚げの官能評価、伸び率に及ぼす油揚げ生地の硬さの影響

注) 官能評価は良い(5)、やや良い(4)、ふつう(3)、やや悪い(2)、悪い(1)の5段階評価  
品種：フクユタカ

## 2 油揚げ品質向上のための四国産大豆の効果的利用法

価格と供給量の面で問題がある四国産大豆を有効に利用するために、米国産大豆に四国産大豆を混合して油揚げを製造し、その性状を調べた。その結果(図3)、高蛋白質大豆のフクユタカは50%混合使用で伸び率が3倍を越え、官能的にも十分な効果がみられた。低蛋白質大豆のタマホマレは単独使用では油揚げの伸びが悪く官能評価が低かった。しかし、米国産大豆に25～50%混合使用すると米国産大豆100%と同程度の伸び率を示した。また表面の艶と張りが良くなり、米国産大豆単独のものより高い官能評価を得た。四国産大豆100%使用の場合は品種、産地などにより油揚げ製造条件を少し工夫する必要がある。しかし、米国産大豆に四国産大豆を混合して油揚げを製造すると製造条件も安定し、製品の食味向上とともに品質も安定した。このことから、油揚げ製造における米国産大豆に対する四国産大豆の適正混合率は、高蛋白質、低蛋白質品種ともに米国産大豆に50%混合使用するのが効果的であった。

次に油揚げ加工適性の低い品種の有効利用法について検討した。油揚げの伸び率が低い品種タマホマレ、東山152号、東山153号は蛋白含量、11S/7S比が低く、生地の硬さも500 g/cm<sup>2</sup>以下と軟らかい傾向がみられた。(表1、図1)。前記のとおり生地の硬さは油揚げの伸びに影響を及ぼしていたので、生地の硬さを改善する必要があると考えられた。脱皮大豆の使用により豆腐の硬さが増すことが示唆されている<sup>7) 8)</sup>。その理由の一つとして、浅野ら<sup>9)</sup>は電子顕微鏡像の比較か

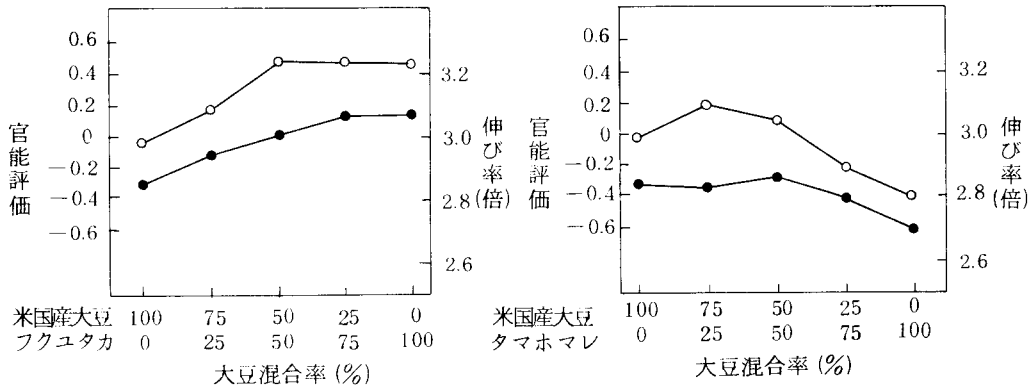


図3 米国産大豆に対する四国産大豆混合率と油揚げの性状

○—○：官能評価， ●—●：伸び率

注) 官能評価は米国産大豆からの油揚げをふつう(0)として、良い(+1)、かわらない(0)、悪い(-1)の3段階評価

ら豆腐中に共存する脂肪球の分布状態の差が、圧搾時の「ゆ」の流出の難易に影響し豆腐の硬さが増すと推察している。そこで、生地硬さを改善するために脱皮大豆を混合して製造した油揚げの性状を調べた。その結果(表2)、油揚げの生地は呉の加熱条件が豆腐とは異なるが、その硬さは豆腐同様、脱皮大豆使用率が高くなるほど硬さが増した。脱皮大豆の使用は低蛋白質大豆のタマホマレで効果的であり、脱皮大豆(タマホマレ)を未処理のタマホマレに50%混合することにより、生地の硬さも適正な硬さ600~800 g/cm<sup>2</sup>の範囲になり、油揚げの伸びが改善されて官能評価も高くなった。しかしながら、高蛋白質大豆のフクユタカは脱皮処理の改善効果がみられなかった。このことから、油揚げの伸びには、原料大豆の蛋白含量、11S/7S比などの成分差異、貯蔵によるSH基とS-S結合の交換反応<sup>4)</sup>とともに生地の硬さも重要な要因の一つと考えられた。

表2 脱皮大豆混合率と油揚げの性状

脱皮大豆混合率 (%)	フクユタカ			タマホマレ		
	生地の硬さ (g/cm <sup>2</sup> )	伸び率 (倍)	官能評価	生地の硬さ (g/cm <sup>2</sup> )	伸び率 (倍)	官能評価
0	620	3.08	+0.5	448	2.70	-0.4
25	722	3.16	+0.6	520	2.88	0
50	809	3.04	+0.4	606	3.01	+0.2
75	841	3.02	+0.3	663	2.96	+0.2
100	928	3.02	+0.2	693	2.98	+0.1

注) 官能評価は米国産大豆からの油揚げをふつう(0)として、良い(+1)、かわらない(0)、悪い(-1)の3段階評価

## 要 約

代表的な四国産大豆6品種を用いて、油揚げ用途に適した品種の解明と四国産大豆の油揚げ利用技術を検討し、次の結果を得た。

- (1) 四国産大豆のうち、フクユタカ、アキシロメ、九州92号の3品種は油揚げ用適品種であり、これらは蛋白含量及び11S/7S比が高い傾向であった。
- (2) 油揚げの品質には生地の硬さの影響が大きく、適正な硬さは600～800 g/cm<sup>2</sup>の範囲であった。
- (3) 米国産大豆に四国産大豆を混合使用することにより、油揚げの品質向上が図れた。米国産大豆に対する四国産大豆の適正混合率は、高蛋白質大豆のフクユタカは50%混合使用で官能的に十分効果がみられ、低蛋白質大豆のタマホマレは25～50%混合使用で商品化が可能であった。
- (4) 脱皮大豆の使用は低蛋白質大豆のタマホマレで効果的であり、脱皮大豆(タマホマレ)を未処理のタマホマレに50%混合することにより、油揚げの伸びが改善された。

本研究は平成元年度農林水産省補助事業「地域水田農業技術確立試験研究」の一環として行われた。農林水産省の関係機関に謝意を表します。また油揚げの試作にご協力頂いた川添食品に御礼申し上げます。

## 文 献

- 1) 寺町ヤヨイ・中山 修・阿部和可・渡辺篤二：食糧研究所報告，**15**，130(1961)。
- 2) 高橋 慧・菅家通夫・相原 宏・島川 武：愛媛県総合化学技術指導所報告，**7**，61(1969)。
- 3) 橋詰和宗・池田 徹・斎尾恭子：日食工誌，**31**，389(1984)。
- 4) 橋詰和宗・池田 徹・斎尾恭子：日食工誌，**31**，395(1984)。
- 5) 太田輝夫・高野健二・新国郁美・橋詰和宗・斎尾恭子：食総研報，**35**，56(1979)。
- 6) 大村芳正・武知博憲・佐々木詰哉：徳島食品試報，**36**，1(1988)。
- 7) 橋本俊郎・大木常夫：茨城食品試報，**27**，18(1984)。
- 8) 大村芳正・武知博憲・島本富明：徳島食品試報，**35**，1(1987)。
- 9) 浅野三夫・大久保一良・五十嵐正倫・山内文男：日食工誌，**34**，298(1987)。