

## 天ぷら衣に関する研究

Research of coated with Tempura.

柳内 志織  
Shiori Yanai大妻女子大学人間生活文化研究所, 昭和学院短期大学 ヘルスケア栄養学科  
Institute of Human Culture Studies, Otsuma Women's University,  
Department of healthcare & nutrition, Showagakuin Junior Collegeキーワード：天ぷら衣, 揚げ物, アルコール添加  
Key words : Tempura, Deep-fried clothes, Ethanol addition

### 1. 研究目的

天ぷらは、南蛮貿易時代に日本に伝来した料理であり、江戸後期には屋台料理として庶民にも食べられるようになった。揚げ加熱中、天ぷら衣の水分が油脂と交代し、天ぷらに独特の風味が加わる。天ぷら衣のおいしさは“食感がさくっとしている”“焦げ色がついていない”“油脂の香気臭がする”“衣が薄くついている”などである。天ぷら衣の調製には、グルテン量を最小限に抑えたりグルテン形成を抑制したりするため「薄力粉を使用」「冷水を使用」「混ぜすぎない」などの操作上の工夫が施される。また、衣に「卵を加える」ことでグルテン形成を抑制し、さらに卵たんぱく質の熱凝固に伴い衣の容積が膨張することにより脱水が促進されると考えられている。同様に「重曹を加える」ことで加熱中に発生・膨張する二酸化炭素により衣の水分蒸発が促進される。しかし、重曹を加えることで衣ががりがりと硬くなりすぎ、ビタミンB<sub>1</sub>の損失も起こりやすいという欠点がある。食酢やしょうが汁の添加が衣のさくさく感を創出するという報告もあるが、天ぷらに酸味やしょうが風味が残存するため好まれない。このように、天ぷら衣のテクスチャーを改良するために、これまでに多くの研究がなされてきた。しかし、経験的に衣が軽く揚がるとされている“酒”の添加効果に関する調理科学的研究は殆ど行われていない。そこで本研究では、衣が軽く揚がるとされている“酒”に着目し、天ぷら衣に添加した酒に含まれるアルコールが、天ぷら衣の品質にどのように影響するのかを明らかにすることを目的とし研究を行った。

### 2. 研究実施内容

#### A) 試料調製および方法

天ぷら衣のバター衣について、薄力粉は株式会社日清フーズ製の日清フラワー、アルコール溶液は、宝酒造株式会社製の「純」25度をイオン交換水で希釈した。アルコール含量は家庭にある一般的なアルコール飲料のアルコール含量を基準とし5~25v/v%に調整した。鶏卵は市販の新鮮卵を用いた。バター衣の付着量の実験では2.5×2.5cmのコピー用紙を用い、揚げ油には日清オイリオ株式会社製のサラダ油を用いた。

天ぷらのバター衣調製割合は先行研究を参考に、粉40%水分60%として調整を行った。卵水衣は1/4量を卵液に置換し、アルコール添加衣は5~25v/v%までの濃度差をつけたものを水分として調整を行った。配合割合を表1に示す。

表1. バター衣の配合割合

試料名	水	卵水	alc.5%	alc.10%	alc.15%	alc.25%
薄力粉	40 g	40 g	40 g	40 g	40 g	40 g
水	60 g	45 g				
卵液		15 g				
アルコール溶液 (alc.)			60 g (alc.5%)	60 g (alc.10%)	60 g (alc.15%)	60 g (alc.25%)
バター量	100 g	100 g	100 g	100 g	100 g	100 g

薄力粉をふるいで2回振ったものを40g量りとり、60gの水分の中にさらに振り篋でふるいながら入れた。この際、イオン交換水、卵水で調製するものは冷蔵庫で水温15℃に冷却したもの、アルコールに関しては室温(22~24℃)で調製した。なお、卵水は卵を溶きほぐし、振り篋で2回こした後、計量した20gと蒸留水60g(卵:水=1:3)をよく攪拌し合わせたものから60g軽量したものを使用した。菜箸の反対側で粉を水分に落とすよ

うに叩きながら1秒間に4回程度の速さで116回攪拌した。

揚げ操作は、揚げ鍋に950gのサラダ油をいれIHヒーターの加熱6の強さで180℃になるまで熱した。調製した衣に1枚ずつピンセットを用いて付けたコピー用紙15枚入れ、2分間揚げ入れた順に鍋から取り出し揚げバットに置いて余分な油は自然に落とした。

#### B) 結果

衣付着量および揚げ衣重量についてすべての試料間において有意差は見られなかった。揚げ衣の厚さはアルコール5%衣に対してアルコール10～25%では有意に厚くなり、卵水衣と有意差の無い厚さであった。破断応力は水衣と比較すると、卵水衣を含む全ての試料は有意に値が小さくなった。揚げ衣の水分量は15%および25%アルコール添加試料が水衣より有意に低かった。脂質量はアルコール添加にともない増加した。

### 3. まとめと今後の課題

アルコール濃度10%以上の添加により、卵水衣と同様に膨化し、さくさくとした食感を得られた。アルコール添加により水と油の交代が促進されることが分かった。アルコール残存量は全ての衣において1%未満であった。

以上の結果から、アルコール添加により食感が得られ、好ましく、かつアルコール残存が少量で抑えることのできるアルコール濃度10%添加衣が好ましいと考えられた。

今後の課題としては、アルコールの天ぷら衣の品質改善への機序を、グルテン形成への影響やバターの低温での膨化を検討し、解明したい。また今回焼酎を用いたが、種々のアルコール飲料が天ぷら衣の品質に及ぼす影響を検討したい。

### 4. この助成による発表論文等

#### ①雑誌論文

#### ②学会発表

[1]柳内志織 松本美鈴, 天ぷら衣へのアルコール添加効果, 日本調理科学会, 2017年9月1日, お茶の水女子大学(東京都文京区)

#### ③図書